取扱説明書

TIME DELTA-C
設置形超音波流量計検出器

形式 ：FSS（検出器）
　　FLY（信号ケーブル）

富士電機株式会社

INF-TN1FSSb

はじめに

このたびは、富士の超音波流量計をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。
本取扱説明書は、超音波流量計検出器（FSS）の設置・操作および点検・保守について記載していますので、ご使用の前によくお読みください。

- この取扱説明書をよくお読みいただき、十分に理解した上で本流量計の取り付け、運転、保守をしてください。取扱を誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
- 本流量計の仕様は、製品改良のため予告なく変更することがあります。
- 無断で本流量計を改造しないでください。無断で改造したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。改造の必要がある場合には、必ず当社営業所にご相談ください。
- この取扱説明書は、実際に本流量計をお使いになる方が保管してください。
- お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
- この取扱説明書は、必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。
- もし、本取扱説明書を紛失した場合、担当の当社営業所にご請求ください（有料）。

製　造　者　：富士電機株式会社
形　　式　：本体銘板に記す
製造年月日　：本体銘板に記す
製　造　国　：日本

©富士電機株式会社　2012

発　行　2012-12

お 願 い

- 本書の内容の一部、または全部を無断で転載することは禁止されています。
- 本書の内容に関しましては、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の中でわかりにくい個所、記述の誤り、記載もれなどお気づきの点がございましたら、巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

安全上の注意

ご使用のまえに、この『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しくご使用ください。

- ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載していますので、必ず守ってください。
  安全注意事項のランクを「危険」、「注意」と区分してあります。

警告表示・図記号	意　　味
⚠危険	取扱を誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、および物質損害のみの発生が想定される場合。

- なお、「⚠注意」で記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
  いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

取付けおよび配管上の注意

⚠危険	● 本製品は、防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発、火災など重大な事故の原因になります。
⚠注意	● 本製品を「取扱説明書」に記載の条件のあった場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は、感電、火災、誤動作の原因になります。 ● 取付けは「取扱説明書」に記載の通りに確実に行ってください。不確実な取付けは、落下、故障、誤動作の原因になります。 ● 取付け工事の際、製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災、故障、誤動作の原因になります。 ● 「取扱説明書」に記載されてある「取付け上の注意」は、必ず守ってください。注意を怠ると故障、誤動作の原因になります。

配線上の注意

⚠注意

- 配線工事を行うときは、必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 絶縁確保と、結露障害を防止するため、雨天時に屋外でケーブルの接続を行わないでください。故障、誤動作の原因になります。
- 定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。
- 必ず指定の接地工事を行ってください。接地をしない場合、感電、誤動作の原因になります。
- 誤動作の原因になりますので、信号ケーブルおよび出力信号用ケーブルは、できる限り他の強電ラインから離してノイズの影響を避けてください。
- 誤動作の原因となりますので、出力信号ケーブルは必ず別々にコンジット配線してください。

保守・点検上の注意

⚠注意

- 常に良好な計測を行うために、日常点検は必ず行ってください。
- 信号ケーブルの絶縁抵抗を測定する場合は、取扱説明書の「8. 保守・点検」に従ってください。

設置場所の注意事項

⚠注意

① 日常点検、配線作業などのできるスペースのある場所。
② 直射日光や風雨の当たらない場所。
③ 振動、ちり、ほこり、湿気の少ない場所。
④ 加熱炉などの輻射熱の影響を直接受けない場所。
⑤ 周囲が腐食性雰囲気でない場所。
⑥ 冠水の恐れがない場所。
⑦ ノイズ障害を及ぼす電気機器（モータ、トランス）や、電磁誘導障害、静電誘導障害を発生させるものが近くにない場所。
⑧ ポンプの吐出部のように流体の脈動が大きい場所は避ける。
⑨ 直管長が十分に確保できる場所。
⑩ 周囲温度、周囲湿度が　検出器　-20～+60°C、90%RH 以下の場所
（FSSE：-20～+60°C、100%RH 以下の場所）

目　次

はじめに ····· i

安全上の注意 ····· ii

設置場所の注意事項 ····· iv

1. 製品の概要 ····· 1

1.1. 納入品の確認 ····· 1

1.2. 形式と仕様の確認 ····· 2

1.3. 各部の名称とはたらき ····· 5

1.3.1. 形式 FSSA ····· 5

1.3.2. 形式 FSSC ····· 5

1.3.3. 形式 FSSE ····· 6

1.3.4. 形式 FSSD、FSSH ····· 7

2. 設置 ····· 8

2.1. 検出器の取付け手順 ····· 9

2.2. 取付け場所の選定 ····· 10

2.3. 直管部の長さ ····· 12

2.4. 取付け方法の選定 ····· 13

2.5. センサ取付寸法 ····· 14

2.5.1. 取付寸法イメージ図 ····· 14

2.6. 検出器取付け面の処理 ····· 15

2.7. 取付け位置の決め方 ····· 16

2.8. 音響カプラの選定 ····· 17

2.9. 信号ケーブル端末処理の方法 ····· 18

2.9.1. 形式 FLYA の端末処理 ····· 18

2.9.2. 形式 FLYC、FLYD の端末処理 ····· 18

3. 形式 FSSA の設置 ····· 20

3.1. フレームの取付け方法 ····· 20

3.2. センサユニットの取付け方法 ····· 21

4. 形式 FSSC の設置 ····· 23

4.1. V 法の設置 ····· 23

4.2. Z 法の設置 ····· 26

4.3. ベルトの設置方法 ····· 28

5. 形式 FSSE の設置 ····· 31

5.1. センサケーブルの接続方法 ····· 31

5.2. 配管への取付け方法 ····· 32

6. 形式 FSSD の設置 ····· 33

7. 形式 FSSH の設置 ····· 34

7.1. センサの取付け（V 法の場合） ····· 34

7.2. センサの取付け（Z 法の場合） ····· 35

8. 保守・点検 ····· 36

8.1. 日常点検 ····· 36

8.2. 定期点検 ····· 36

8.2.1. ゼロ点の確認 ····· 36

8.2.2. グリースの再充填 ····· 36

9. 付録 ····· 37

9.1. 仕様 ····· 37

9.2. 外形図 ····· 39

9.3. 特殊用途向け検出器 ····· 41

9.4. ゲージペーパーの作り方 ····· 44

1. 製品の概要

1.1. 納入品の確認

納入品は、形式により異なりますので、ご注意ください。

<検出器>形式 4 桁目

FSS**A**：フレーム ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個
センサユニット ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 個
FSS**C**：レール ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
センサユニット ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 個
付属レールエンド ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 個
FSS**D**：フレーム ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
センサユニット ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 個
FSS**E**：センサユニット ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 個
検出器取付セット ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
FSS**H**：レール ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個
センサユニット ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 個

<取付ベルト>形式 6 桁目 FSS**☐

A：ステンレスベルト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 本
B：マジックバンド(3M) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 本
C：SUS ネジ締めベルト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4 本
D：ワイヤロープ（5Mx2 本、取付バネ x2 個 ・・・・・・・・・・ 2 式
E：ワイヤロープ（20Mx2 本、取付バネ x2 個） ・・・・・・・ 2 式

<音響カプラ>形式 7 桁目 FSS***☐

A：シリコンゴム ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個
B：シリコンフリーグリース ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個
C：シリコングリース ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個
D：高温用グリース ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個

<信号ケーブル>

FLYA（長さは形式指定による） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 本
FLYC（長さは形式指定による） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 本
FLYD（長さは形式指定による） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 本

検出器

FSSA

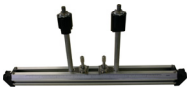
FSSC

FSSD

FSSE

配管取付セット

FSSH



取付ベルト

ステンレスベルト

マジックバンド

SUS ネジ締めベルト

ワイヤロープ

音響カプラ

シリコンゴム

シリコンフリーグリース

シリコングリース

高温用グリース

信号ケーブル

FLYA

FLYC

FLYD

1.2. 形式と仕様の確認

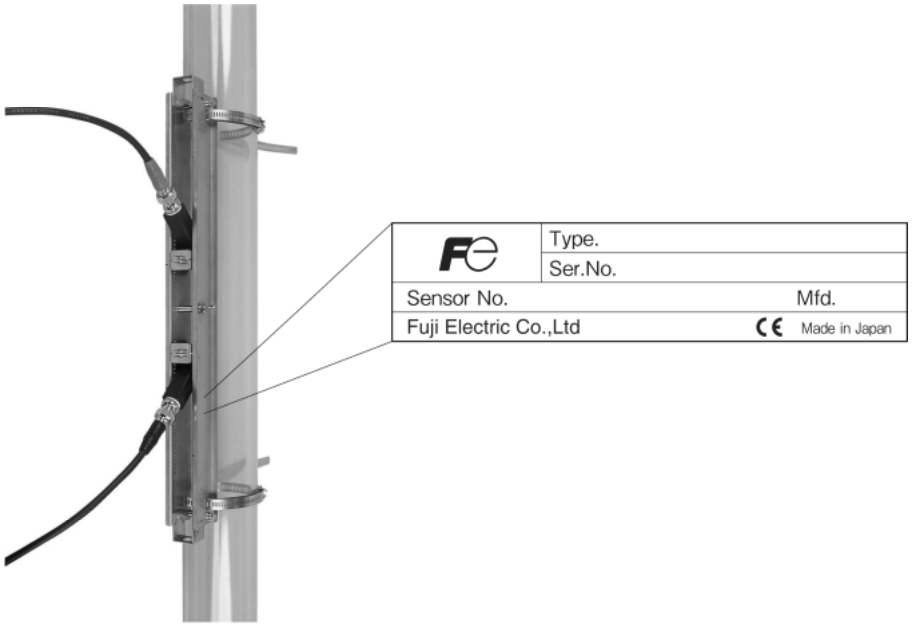
検出器のフレームに付いている仕様銘板に、製品の形式と仕様が記載されています。
次の形式表を参照の上ご注文の形式であることを確認ください。

＜検出器（FSSA）・普及形＞

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	内　　容
F	S	S	A	1	A		1	−	Y		
			A								＜センサ種類＞（4桁目） φ25～φ225mm（V法）
				1							＜ガイドレール＞（5桁目） 付
					A						＜取付ベルト＞（6桁目） ステンレスベルト（1.5m、2本）付
						Y					＜音響カプラ＞（7桁目）＊1） なし
						A					シリコンゴム（KE348）
						B					シリコンフリーグリース（HIGH-Z）
									Y		＜防水処理＞ なし
										Y	＜タグ銘板＞ なし
										A	あり

（注 1）音響カプラは通常シリコンゴム（A）を選択ください。シリコンゴムはチューブ入り（100g）が添付されます。複数台ご注文時は、5 台に 1 台の割合で選定してもかまいません。
シリコンフリーグリース（B）は半導体製造設備などシリコンの発生を嫌う環境でのご使用時に選択ください。本グリースは水溶性のため水が掛かったり配管表面に結露する環境ではご使用いただけません。硬化しませんので定期的なメンテナンス（室温状態で約 6 ヶ月に 1 度程度、清掃、再充填）が必要となります。

FSSA



＜検出器（FSG）＞

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	内　　容
F	S	S					1	−			
			C								＜センサ種類＞（4桁目） φ50～φ1200mm
				1							＜ガイドレール＞（5桁目） 標準（伸縮形）
					Y						＜取付ベルト＞＊2（6桁目） なし
					A						ステンレスベルト≦φ300mm　（1.5m、2本）
					C						SUSネジ締めベルト≦φ600mm　（1m×4本）
					D						ワイヤ≦φ1500mm　（5m×2本）
						Y					＜音響カプラ＞（7桁目）注1） なし
						A					シリコンゴム
						B					シリコンフリーグリース
						C					シリコングリース
									Y		＜防水処理＞（9桁目） なし
									A		あり(信号ケーブル10m付)＊5日間の冠水に耐える構造
										Y	＜タグ銘板＞（10桁目） なし
										A	あり

（注 2）FSSC の場合、 6 桁目の取付ベルトの選定方法は表 1 により選定してください。

[表 1] 6 桁目の選定方法

取付方法	≦φ300mm	≦φ600mm	≦φ1200mm
V法	A or C	C	D
Z法	C	D	D

FSSC

＜特殊検出器（FSSD、FSSE、FSSH）＞

9.3 特殊用途向け検出器を参照してください。

＜信号ケーブル（FLY）＞

変換器　FLR-3 用

1 2 3 4 5 6 7 8

F L Y □ □ □ □ 1

	内　　容
	適用検出器（4桁目）
A	FSSA・FSSC 用
	専用信号ケーブル長（5, 6, 7桁目）
0 0 5	5 m
0 1 0	10 m
0 1 5	15 m
0 2 0	20 m
0 2 5	25 m
0 3 0	30 m
0 4 0	40 m
0 5 0	50 m
0 6 0	60 m
Z Z Z	その他（問い合わせください）

変換器　FSV-2 用

1 2 3 4 5 6 7 8

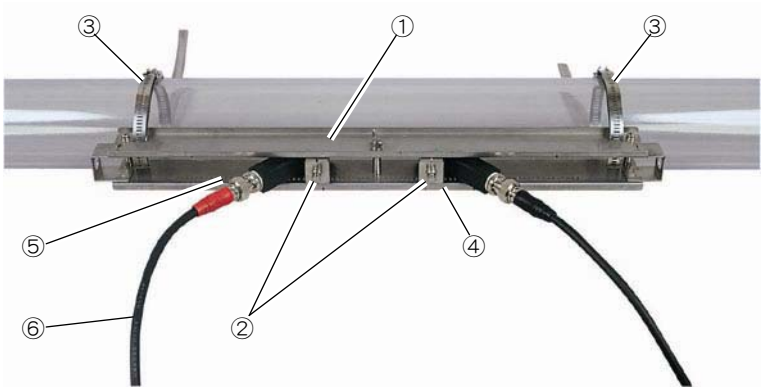
F L Y □ □ □ □ 1

	内　　容
	適用検出器（4桁目）
C	FSSE用
D	FSSC, FSSD, FSSH用
	専用信号ケーブル長（5, 6, 7桁目）
0 0 5	5 m
0 1 0	10 m
0 1 5	15 m
0 2 0	20 m
0 2 5	25 m
0 3 0	30 m
0 3 5	35 m
0 4 0	40 m
0 4 5	45 m
0 5 0	50 m
0 5 5	55 m
0 6 0	60 m
0 6 5	65 m
0 7 0	70 m
0 7 5	75 m
0 8 0	80 m
0 8 5	85 m
0 9 0	90 m
0 9 5	95 m
1 0 0	100 m
1 1 0	110 m
1 2 0	120 m
1 3 0	130 m
1 4 0	140 m
1 5 0	150 m
Z Z Z	その他（問い合わせください）

（注）防水処理なしの検出器の場合に，手配してください。

1.3. 各部の名称とはたらき

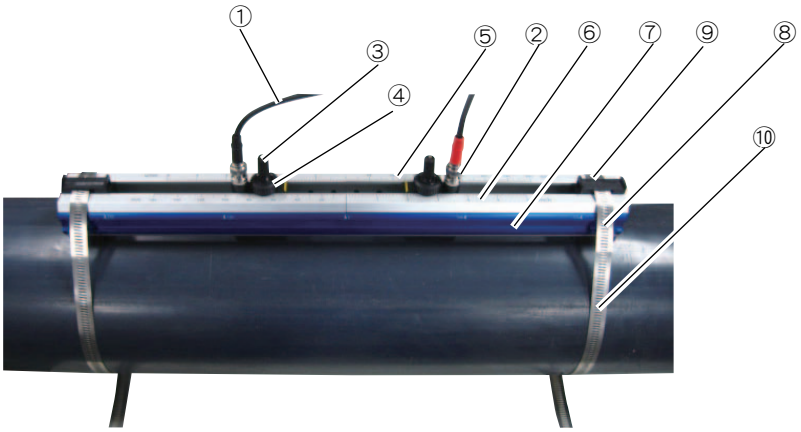
1.3.1. 形式 FSSA



FSSA

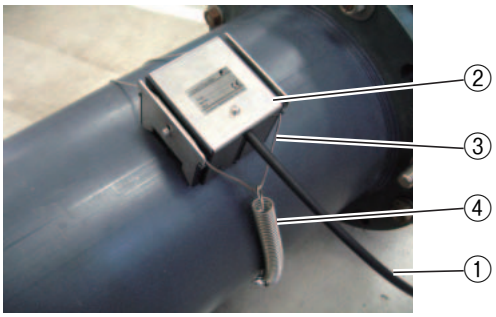
No.	名称	説明
①	フレーム小型用	センサユニットを配管に固定します。
②	センサユニット	超音波の送受信をします。
③	ステンレスベルト	センサフレームを配管に固定します。
④	目盛	センサの取付け間隔を読み取ります。
⑤	固定穴	センサユニット位置決め、固定する穴
⑥	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。

1.3.2. 形式 FSSC



No.	名称	説明
①	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。
②	センサユニット	超音波信号の送受信を行います。
③	ツマミネジ	ネジを回してセンサユニットを配管に密着させます。
④	ロックナット	センサユニットの取付間隔を調整します。
⑤	スケール	センサユニットの取付間隔を読み取ります。
⑥	ガイドレール	センサユニットをガイドするものです。
⑦	延長レール	２組のガイドレールを連結させ、延長させるものです。
⑧	固定ネジ	ガイドレールと延長レールの固定用です。
⑨	レールエンド	ガイドレールの固定および取付ベルトの固定用です。
⑩	ステンレスベルト	レールを配管に固定します。

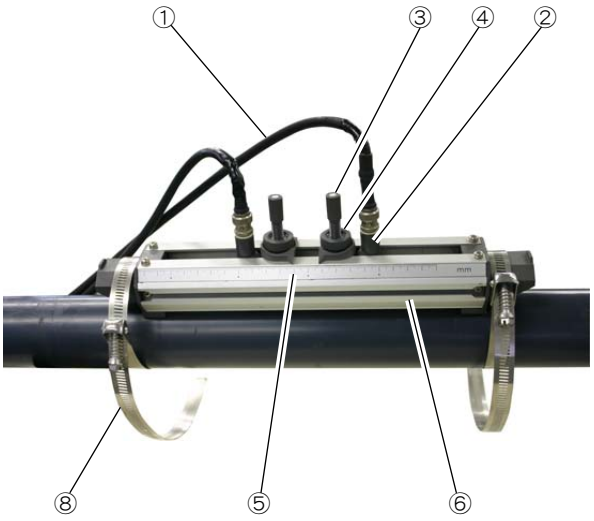
1.3.3. 形式 FSSE



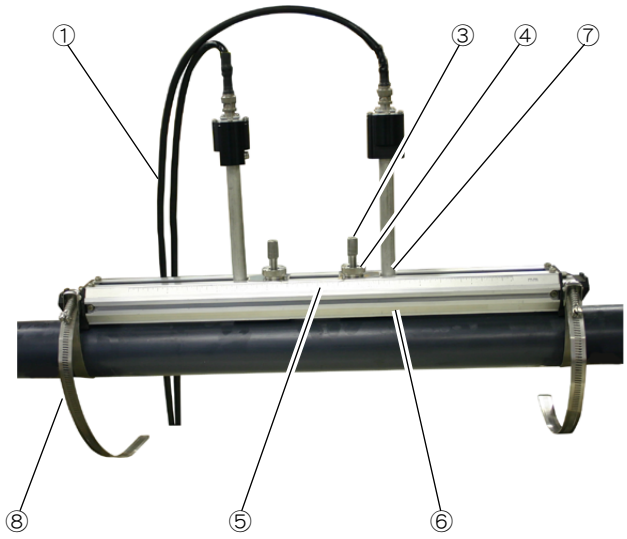
FSGS5

No.	名称	説明
①	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。
②	検出器	超音波の送受信をします。
③	ワイヤロープ	検出器を配管に固定します。
④	取付バネ	ワイヤロープの遊びをなくします。

1.3.4. 形式 FSSD、FSSH



FSSD



FSSH

No.	名称	説明
①	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。
②	センサユニット	超音波の送受信をします。
③	エレメントホルダー	センサユニットを配管に密着させます。
④	ロックナット	センサユニットの取付位置を固定します。
⑤	スケール	センサの取付間隔を読み取ります。
⑥	フレーム	センサユニットを配管に固定します。
⑦	高温用検出器	超音波の送受信をします。
⑧	ステンレスベルト	フレームを配管に固定します。

2. 設置

保守点検の容易さ、あるいは計器の寿命、信頼性の維持の観点から下記の事項を考慮して取付場所を選定してください。

⚠注意

① 周囲温度、周囲湿度が検出器 -20～+60℃、90%RH 以下の場所。
形式 FSSE：-20～+60℃、100%RH 以下の場所。
② 直射日光、風雨の当たらない場所。
③ 日常点検、配線作業などのできるスペースのある場所。
④ 加熱炉などの輻射熱の影響を直接受けない場所。
⑤ 周囲が腐食性の雰囲気でない場所。
⑥ 冠水の恐れのない場所。
⑦ 振動、ちり、ほこり、湿気の少ない場所。

2.1. 検出器の取付け手順

検出器を配管に取付けて測定を始めるまでには、次の手順に従って作業を進めてください。

参照項	作業項目	：概略事項
2.2～2.3	取付け場所の選定	：直管長があり、作業スペースがある場所を確認してください
2.4～2.5	取付け方法の選定	：V/Z 法、配管口径、検出器の確認を行ってください
2.6	取付け面の処理	：検出器取付け配管表面の前処理を行ってください
2.7	取付け位置の決め方	：Z 法の場合、ペーパゲージを準備し配管に巻き付けセンサ取付け位置に目印をつけておきます
2.8	音響カプラの選定	：用途によりシリコンゴムとシリコンフリーグリスを選定ください
2.9	ケーブル端末処理の方法	：ケーブルを切断して使用する場合、端末処理を行ってください

FSSA

3.1	フレームの取付け方法 ：ステンレスベルトによりフレームを配管に固定してください
3.2	センサの取付け方法 ：センサの発振面に音響カプラを塗布しフレームに取付け、信号ケーブルを接続してください

FSSC

4.1	V 法の設置：必要に応じてレールを組み替え、配管に固定してください。
4.2	Z 法の設置：レールを組み替え、配管に固定してください。
4.3	ベルトの設置方法：選定したベルトを手順に従い取付けてください。

FSSE	FSSD	FSSH	
5.1	6.	7.1～7.2	信号ケーブルの接続方法： 信号ケーブルをセンサに接続してください
—	—	—	センサの組立手順 ： 信号ケーブルを接続した検出器を組み立てます
5.2	6.	7.1～7.2	配管への取付け方法 ： センサの発振面に音響カプラを塗布し配管に取付け、信号ケーブルを接続してください

2.2. 取付け場所の選定

検出器の取付け場所、すなわち流量を測定する配管の状態は、測定精度に大きく影響しますので、次の条件を満たす場所を選んでください。

① 2.3.直管部の長さに示す直管部がある所。
② 上流側 30D 程度以内に、流れを乱す要素（ポンプ、弁など）がない所。
③ 配管内には、必ず流体が充満していること。また、気泡、異物を含まないこと。
④ 検出器を取付ける配管の周囲に、保守上に必要なスペースがあること（図 2－1 参照）。
注）配管の両サイドに人が立って作業ができるスペースを確保してください。

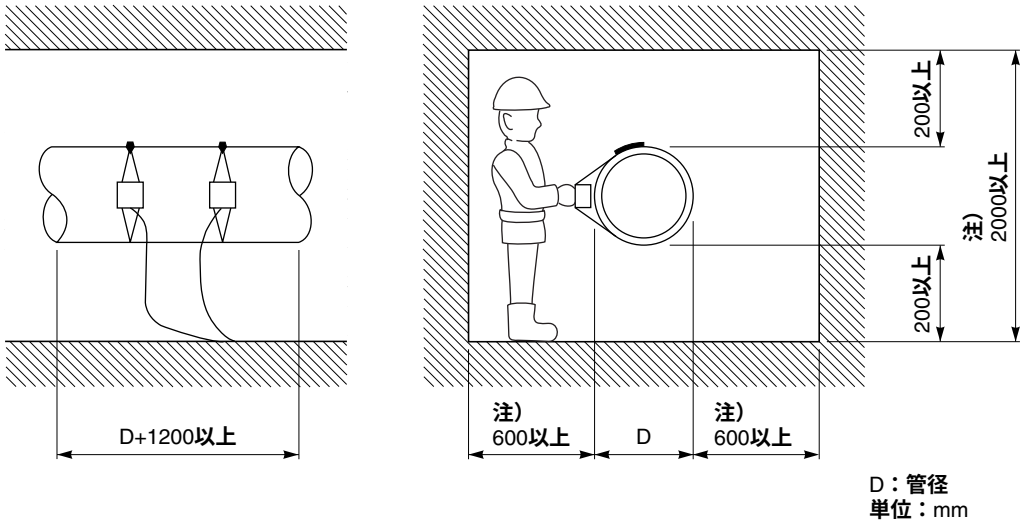
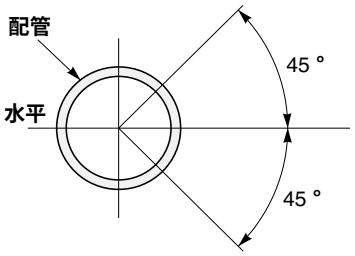


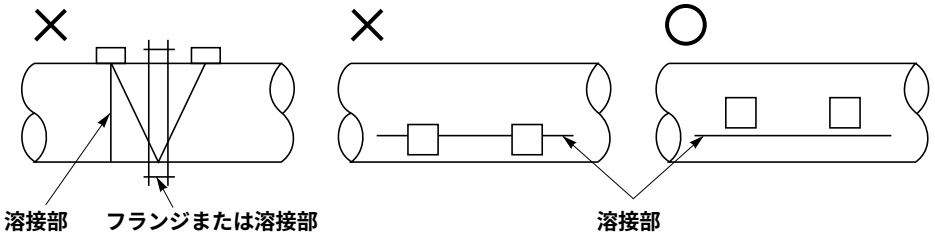
図 2－1　検出器取付け場所の必要スペース

⚠注意

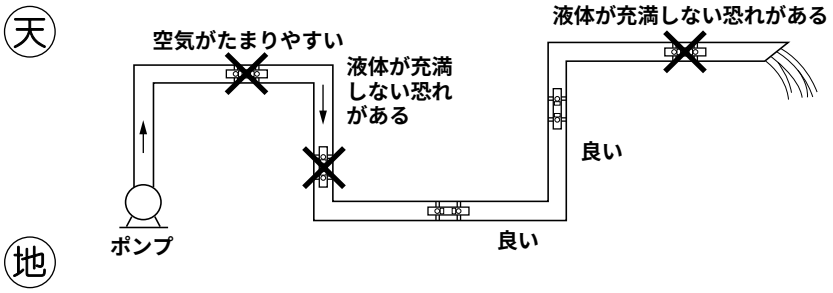
① 水平配管の場合は，中心面から±45°以内に取付けてください。
垂直配管の場合は，外周の任意の位置でかまいません。



② 配管のひずみ，フランジおよび溶接部のある所は避けてください。



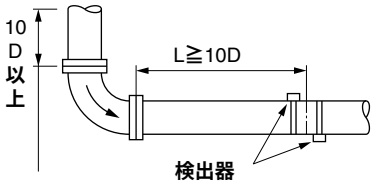
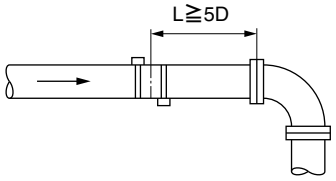
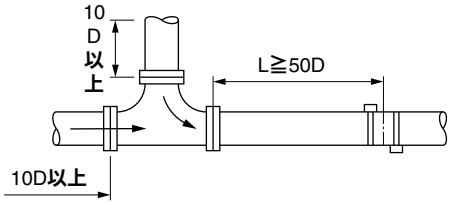
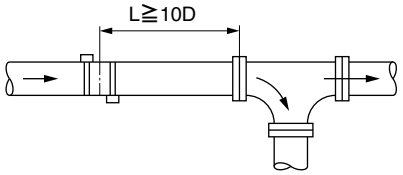
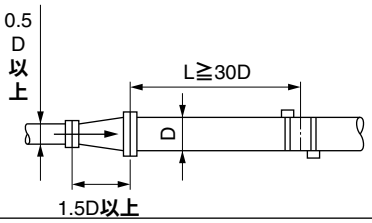
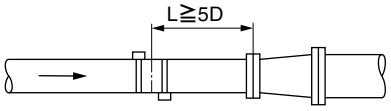
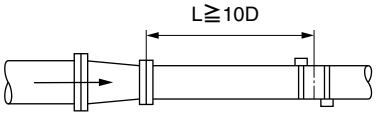
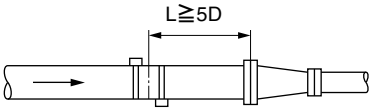
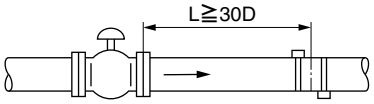
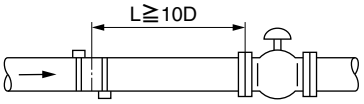
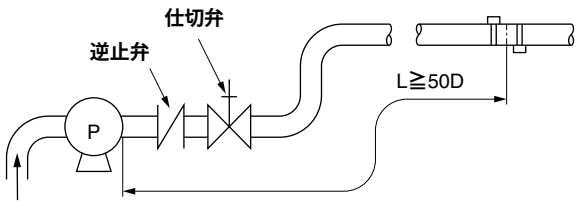
③　流体が測定管内に常に充満して流れる配管としてください。



2.3. 直管部の長さ

流量測定精度を維持するために、超音波流量計検出器の上／下流側直管長は下図「直管条件」を参照し十分に確保してください。

（Dは配管の呼び口径）

区　分	上流側直管長	下流側直管表
90 ベンド		
ティー		
拡大管		
収縮管		
各種弁	 上流側弁で流量調節をする場合	 下流側弁で流量調節をする場合
ポンプ		

（注記）出典：日本電気計測器工業会規格　JEMIS-032

2.4. 取付け方法の選定

検出器の取付け方法には，V 法，Z 法の 2 つの方法があります（図 2－2 参照)。

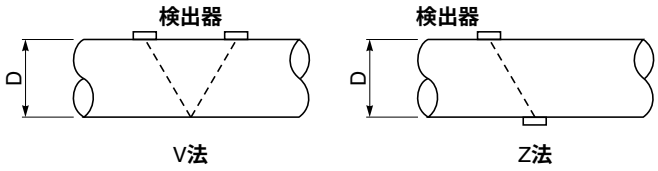


図 2－2　取付け方法

次のような場合は Z 法にしてください。

- 取付けスペースがないとき
- 流入下水のような、濁度の高い流体を測定する場合。
- 配管にモルタルライニングが施してある場合。
- 配管が古く、配管の内面にスケールが厚く付着していると思われる場合。
- V 法にて取付後、測定エラーが生じる場合

選定基準

形式	流体温度〔℃〕	取付法	取付配管内径 φ〔mm〕 13　25　50　100　200　250　300　400　1000　3000　6000
FSSA	−20～100	V	25 [P, M] 225
FSSC	−40～120	V	50 [Px, P, M] 300
		Z	200 [Px, P, M] 1200
FSSE	−40～80	V	200 [Px, P, M] 3000
		Z	200 [Px, P, M] 6000
FSSD	−40～100	V	13 [Px, P, M] 100
FSSH	−40～200	V	50 [Px, P, M] 250
		Z	150 [Px, P, M] 400

配管材料区分
- Px ： PP，PVDF
- P　： プラスチック（PVC，他）
- M　： 金属配管（鋼管，銅管，アルミ，他）

注）配管材料区分が Px の場合や流体の濁度が高い等、超音波の通りにくい場合には FSSC，FSSE タイプのご使用を推奨します。

2.5. センサ取付寸法

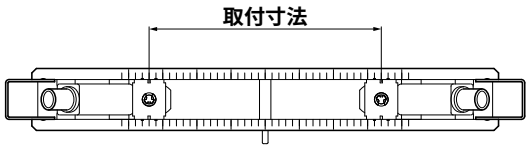
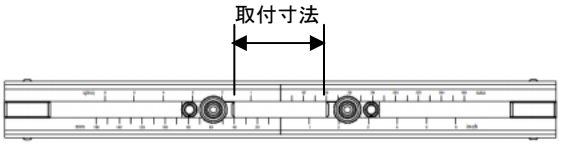
センサの間隔は、次のいずれかの方法で事前に求めてください。

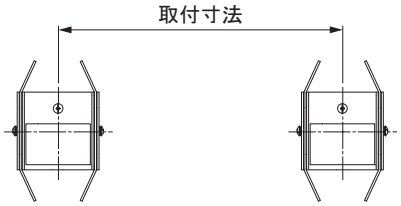
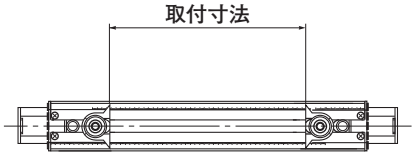
・変換器からの算出
別紙「超音波流量計変換器」の取扱説明書の配管パラメータの設定方法の項を参照ください。
表示例：ﾌﾟﾛｾｽｾｯﾃｲ　S=16（　　48mm）

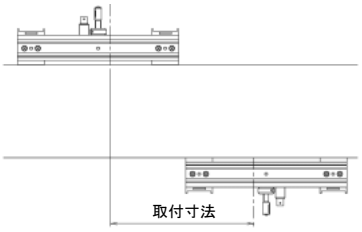
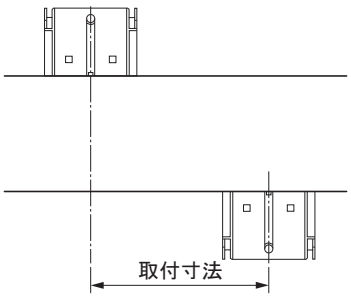
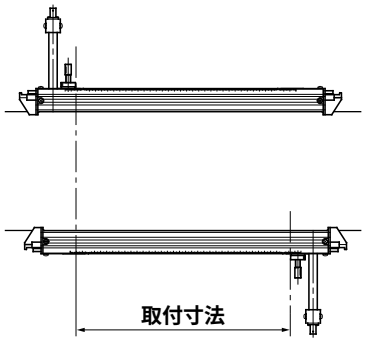
・弊社のホームページから算出
アドレス　http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/products/flow_ultra/top.html

・製品（変換器）に付属するCDから算出

2.5.1. 取付寸法イメージ図

形式	FSSA	FSSC
取付法式	V法	V法
取付寸法		

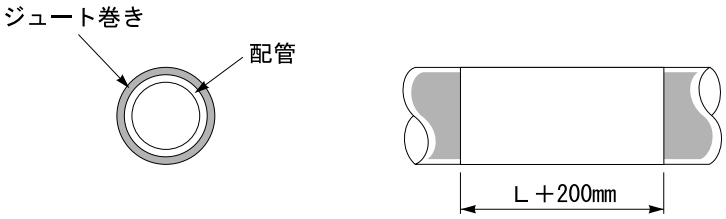
形式	FSSE	FSSD, FSSH
取付法式	V法	V法
取付寸法		

形式	FSSC	FSSE	FSSH
取付法式	Z法	Z法	Z法
取付寸法			

2.6. 検出器取付け面の処理

検出器を取付ける部分の配管のピッチや錆，凹凸などをシンナー，サンドペーパーで，取付け寸法（L）＋200㎜ の幅で全周にわたって除去してください。(図 2−3)

注）配管の外周にジュート巻きがしてある場合は、ジュート巻きをはがしてから，上記の処理をしてください。

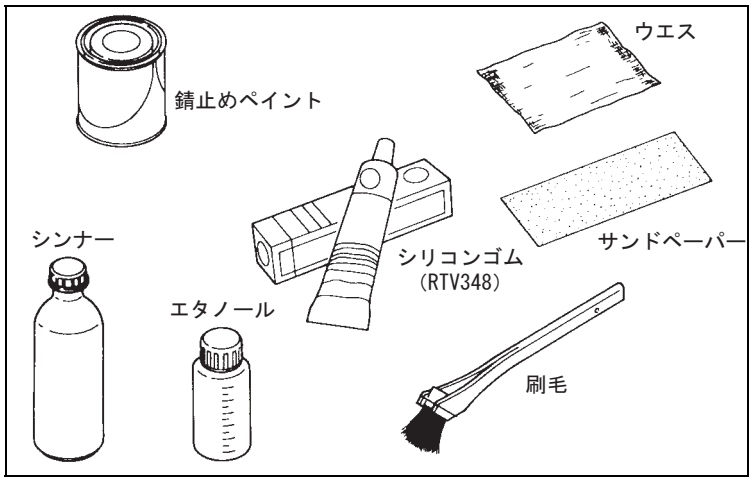


フレーム長さ

形式	L
FSSA	348㎜
FSSC	480㎜
FSSD	320㎜
FSSH	530㎜

図 2−3

FSSE は，以下の付属品が添付されます。
配管表面処理用

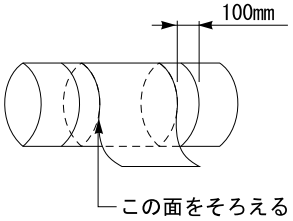


名　称	数　量	用　途
・錆止めペイント	1 缶	検出器または関連部分の錆防止に使用します。
・エタノール	1 本 (100cc)	発信面の脱脂や配管の表面処理に使用します。
・サンドペーパー	1 枚	配管表面の錆除去または表面を平滑にするため使用します。
・刷毛	1 本	ペイント塗布に使用します。
・ウエス	1 枚	
・シンナー	1 本	配管表面のピッチ除去に使用します。
・シリコンゴム	1 本 (100g)	検出器取付または端子接続部のモールド用に使用します。

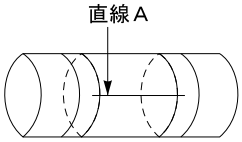
2.7. 取付け位置の決め方

取付方法がZ法または大形センサの場合、事前に取付け位置を決めてください。
この作業には、ゲージペーパーが必要です（作り方は「9.4. ゲージペーパーの作り方」を参照してください）。

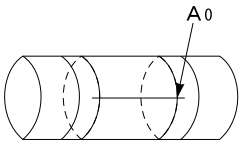
① 取付け部の処理をした部分の一方の端から、約100㎜のところにゲージペーパーのエッジを合せ、ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます（ずれないように、テープで止めてください）。このとき、ゲージペーパーのエッジがそろうようにしてください。



② ゲージペーパーに書かれている線を延長して、配管に直線Aをけがきます。

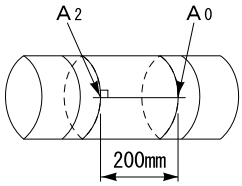


③ ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。
その線と直線Aとの交点をA_0とします。



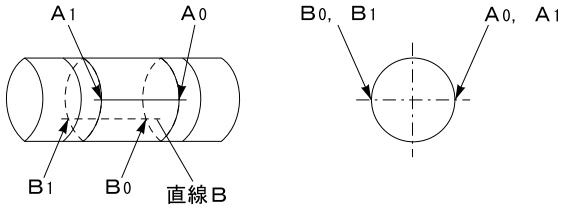
V法　　Z法

例）L＝200㎜の場合



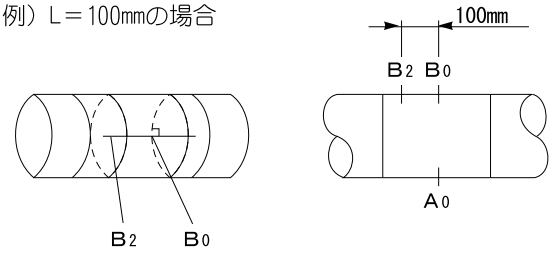
④ ゲージペーパーをはがし、A_0から取付け寸法を測り、そこから直線Aと直交する線をけがきます（A_2を決めます）。

A_0とA_2が取付け位置になります。



④ A_0からメジャーで円周を測ります。円周の1/2の所にB_0、B_1を決め、この2点を結ぶ線（直線B）をけがきます。

例）L＝100㎜の場合

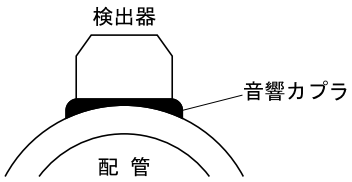


⑤ B_0に印を付け、ゲージペーパーをはがします。
B_0から取付け寸法を測り、そこから直線Bと直交する線をけがきます（B_2を決めます）。

A_0とB_2が取付け位置になります。

2.8. 音響カプラの選定

音響カプラとは、検出器と配管のすき間をなくすための媒体です。



音響カプラは 4 種類用意しており下表を目安にご使用ください。

種類	シリコンゴム (KE-348W)	シリコンフリーグリース (HIGH Z)	シリコングリース (G40M)	高温用グリース (KS62M)
流体温度	-40～+150℃	0～+60℃	-30～+150℃	-30～+250℃
テフロン系の配管	×	○	○	○

注意事項：１．塗布前に配管表面の付着物をウェス、シンナー、サンドペーパー等で除去してください。

- **サビ**
- **水滴**
- **油脂**
- **ゴミ**
- **その他付着物**

２．シリコンゴム（KE-348W）の硬化時間

厚さ	20℃，60%RH
1 mm	12h
2 mm	24h
3 mm	48h

・環境温度，湿度が上がれば硬化時間は短くなります。

・表面硬化は、1～60 分間です。

・完全な接着強度が得られるには約 3 日間です。

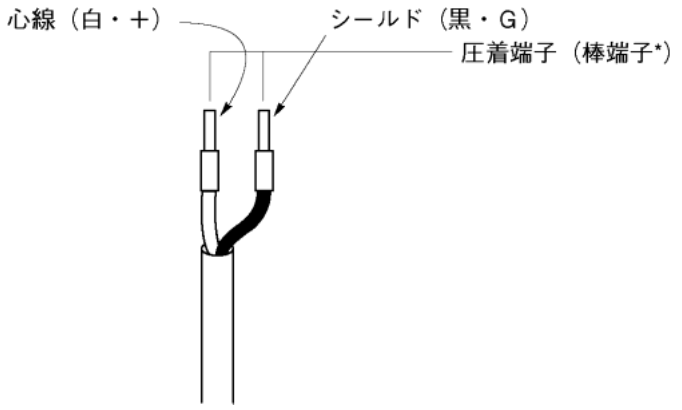
2.9. 信号ケーブル端末処理の方法

⚠注意

同軸ケーブルを切断する場合は、上流側と下流側とが同じ長さになるようにしてください。
ケーブルの長さが異なる場合は、出力誤差、出力異常の原因になります。

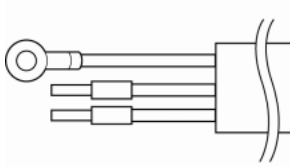
2.9.1. 形式 FLYA の端末処理

同軸ケーブル端末処理は、工場出荷時に済ませてあります。
もし、切断して使用する場合、心線、シールド線をそれぞれ圧着端子を用いて端末処理してください。



2.9.2. 形式 FLYC、FLYD の端末処理

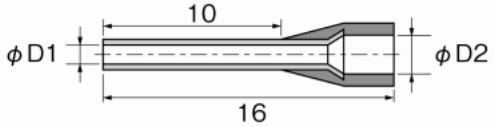
同軸ケーブル端末処理は，工場出荷時に済ませてあります。
もし，切断して使用する場合，心線，シールド線，外部シールド線をそれぞれ圧着端子を用いて端末処理してください。



圧着端子の種類

名称	変換器側	検出器側、FLYC（M4ネジ用）	検出器側、FLYD
外部シールド（緑）	R1.25-3	R1.25-4	BNC コネクタ
心線（白・＋）	棒端子*	R1.25-4	
シールド（黒・G）	棒端子*	R2-4	

*推奨棒端子
日本ワイドミュラー（株）
www.weidmuller.co.jp
品名：絶縁カバー付 H スリーブ



電線サイズ（mm^2）	AWG	φD1（mm）	φD2（mm）	型　式
0.5	20	1	2.6	H0.5/16
0.75	18	1.2	2.8	H0.75/16
1	17	1.4	3	H1/16
1.5	16	1.7	3.5	H1.5/16

注 1）カシメ用圧着工具は、PZ6/5（H0.25～H6 スリーブ用）を使用してください。
注 2）使用する電線に合致したスリーブを使用してください。
注 3）H スリーブの先端まで電線を挿入して圧着してください。
注 4）電線の剥き長さは 12mm です。

3. 形式 FSSA の設置

3.1. フレームの取付け方法

⚠注意

フレームの取付け時、ステンレスベルトで手を切らないよう注意してください。

① ステンレスベルトをフレームの 2 箇所のベルト穴にそれぞれ通し、図 3−1 のようになることを確認してください。

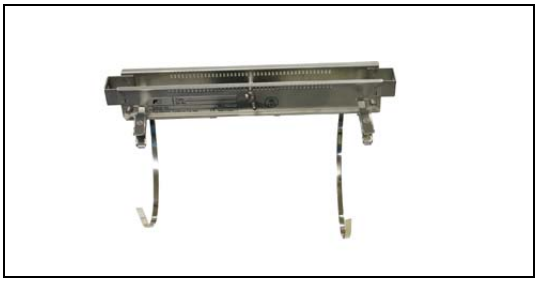


図 3−1

② 表面処理を行った配管部分にフレームを図 3−2 のように当てます。

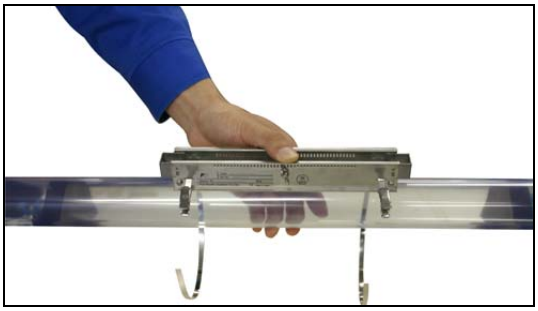


図 3−2

③ ステンレスベルトを配管に図 3−3 のように 1 回転させてレバーに通します。

図 3−3

④ フレームが配管に平行になるように調整し、レバーを倒しながらフレームの締まり具合を確認します。調整は A 部の折り曲げ位置で調整してください。

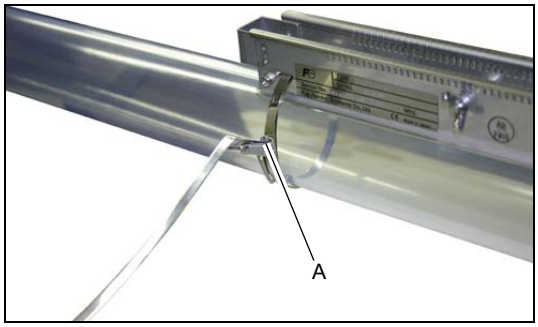


図 3−4

⑤ ステンレスベルトが長い場合は、図 3−5 のようにカットしてください。

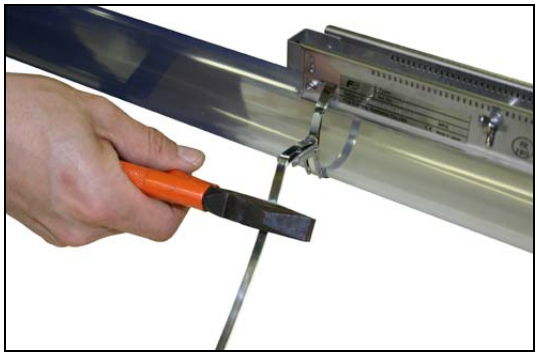


図 3−5

⑥ レバーの窓とダボを確実にはめ合わせます。
この時、フレームの締め付け具合が緩い場合には、マイナスドライバ等でレバーを持ち上げ、④の折り曲げ位置で再調整してください。

図 3−6

注：ステンレスベルトは、再利用可能です。

3.2. センサユニットの取付け方法

① 両センサユニットは、変換器の配管パラメータ設定後に表示される SPACING 数[S= **]の分だけ間隔（フレームに付いている目盛の数）をあけて取付けます。

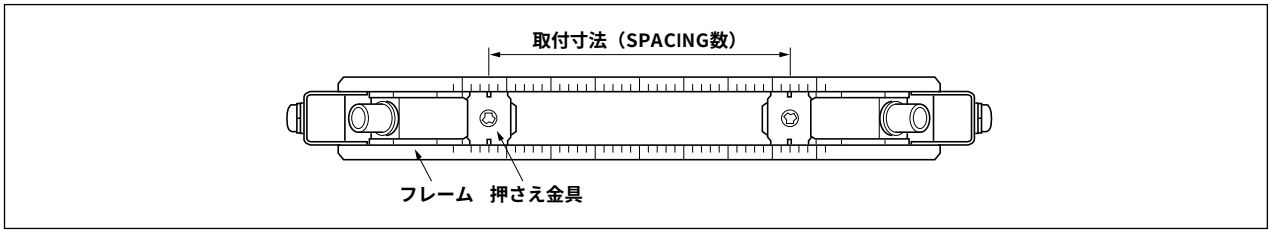


図 3－7

② センサユニットをフレームに取付けるまえに、センサユニットの発信面に音響カプラ（またはシリコンフリーグリース*）を全体に引き伸ばしながら十分に塗ります。このとき、気泡が混入しないように注意ください。（図 3－8）

図 3－8

*）シリコンフリーグリースをご使用の場合は流体温度範囲に注意ください。流体温度範囲は下記です。
・シリコンゴム：-40～+150℃
・シリコンフリーグリース：0～+60℃

またシリコンフリーグリースをご使用の場合は約 6 ヶ月に 1 度センサユニットの発信面に再充填を行ってください。（シリコンゴムの場合は不要）

③ 次に、センサユニットをフレームに挿入し、センサユニットの押さえ金具にあいているスリットと、フレームの上面にある目盛の位置が合うようにし（図 3－9 参照）、押さえ金具の爪がフレームの側面の角穴に掛かるまで押し込みます。両センサユニットは略フレームに対し対称になる様に取付けます。（図 3－10 参照）

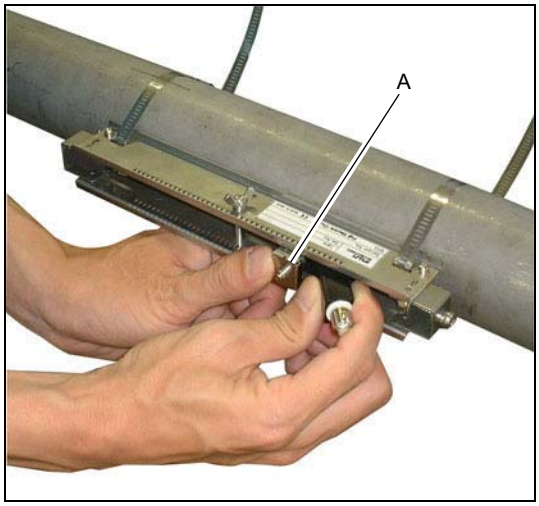
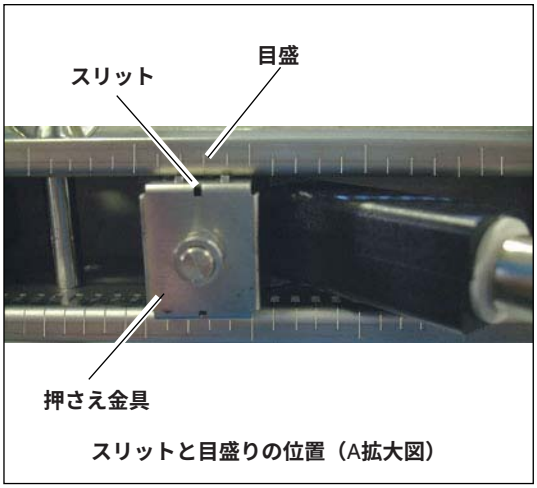


図 3－9



スリットと目盛りの位置（A拡大図）

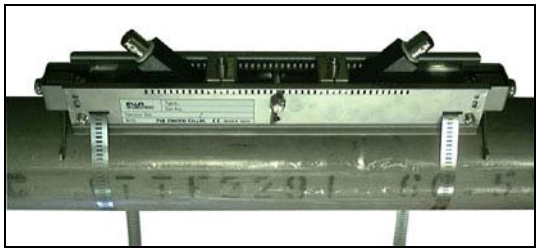


図 3－10

⚠注意

センサユニットの取付け方向は互いの BNC コネクタが外向きになる様に取付けてください（図 3－11a)。片方でも反対向きに取付けた場合、測定不能になります（図 3－11b、c)。また、押さえ金具の爪がセンサフレームの側面に開いている角穴に完全に掛かるまで押し込んでください。つめの掛かり方が不十分な場合、センサと配管の接触が正しく行われず、測定不能となります。

センサユニットのBNCコネクタは互いに外向きになる様に取付ける

図 3－11a

センサユニットのBNCコネクタの向きを同じにして取付けてはいけない

図 3－11b

センサユニットのBNCコネクタを内向きに取付けてはいけない

図 3－11c

図 3－11

④　信号線をセンサユニットの BNC コネクタに接続します。この時上流と下流の配線を間違わない様に取付けてください。上流側に赤色の BNC コネクタ、下流側に黒色の BNC コネクタを接続してください。（図 3－12 参照）

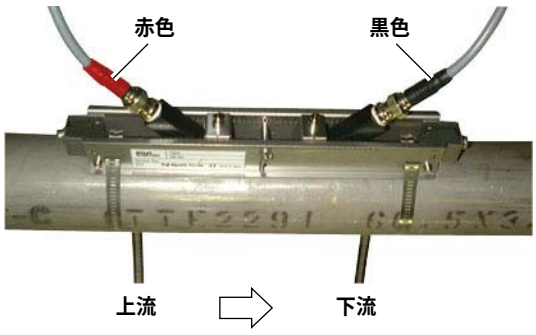


図 3－12

4. 形式 FSSC の設置

4.1. V 法の設置

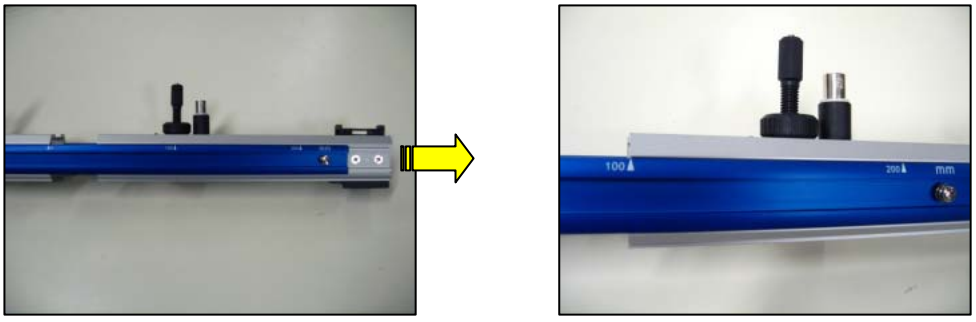
⚠注意

レールの長さを調整する場合、台の上で作業を行ってください。
落下によるケガや製品を損傷させる恐れがあります。
ネジを紛失しないよう十分にご注意ください。

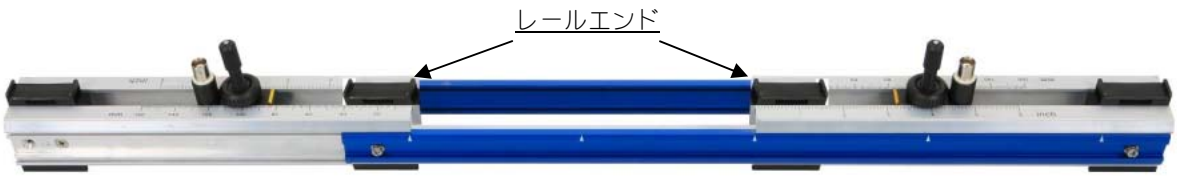
1）2.5.項（センサ取付寸法）からレール延長の必要有無を確認します。
・取付ピッチ≦300㎜ …… レールを延長せずに取付ピッチの設定が可能
・取付ピッチ＞300㎜ …… 始めにレールを延長する必要があります。

2）レールの延長方法
・延長レール（青）の端にある固定ネジ（M4）を２箇所緩めます。（２回転程度）
注意：ネジを回し過ぎるとネジが外れ紛失する恐れがあります。（M4、L=6㎜）

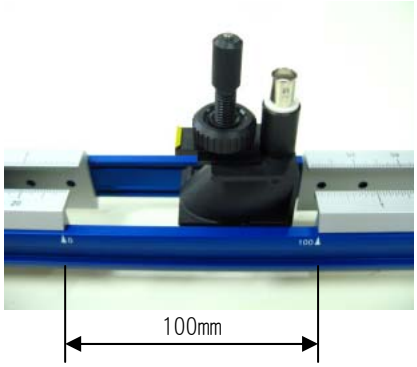
・ガイドレール（銀色）を引き出します。100㎜ 間隔で引き出す長さを決め固定ネジで固定します。

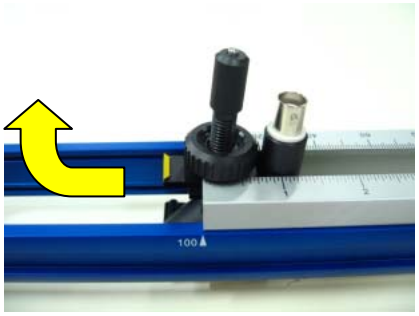


・300㎜ 以上延長する場合は、反対側も同様に引き出します。（最大 400㎜ 延長可能）
（注意）200㎜ 以上延長して使用する場合中央部が不安定になりやすいため、付属のレールエンドを必ず取付け、取付ベルトで４箇所固定してご使用ください。



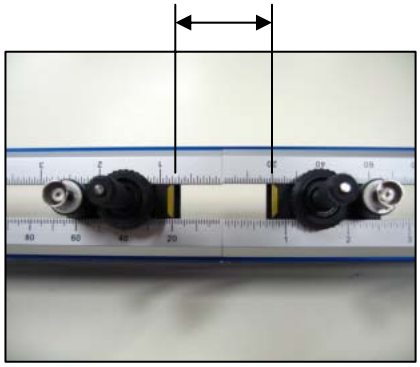
便利な使い方
延長の必要がない場合でも取付寸法が 100mm 以上の場合は、100mm（=3.937inch）だけ延長しておくことでセンサユニットをレールの中央部から取り外すことが可能となり、配管からレールを取り外す作業が不要となります。
音響カプラ剤にグリースをご使用の場合に限り、定期的なメンテナンスが行い易くなるメリットがあります。
防水処理品のセンサをレールから外す場合も同じ方法で行ってください。





3）ロックナットを緩め、センサユニットの取付寸法を調整します。

取付寸法



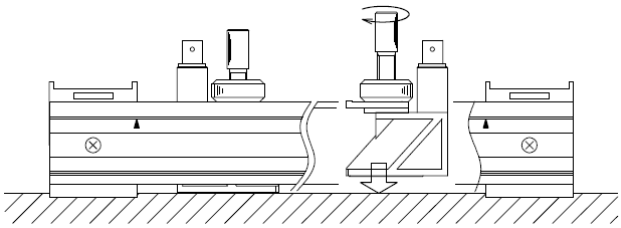
4）センサユニットの発信面に音響カプラを塗布します。
塗布前にツマミネジを回し、ユニットを出しておくと塗布し易くなります。
塗布後は一度奥まで引っ込めるようにします。

塗布前　　塗布時　　塗布後

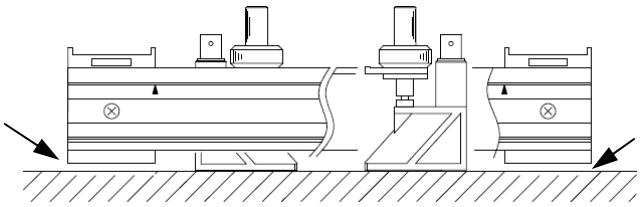
5）取付ベルトによりレールを配管測定部に固定し、ツマミネジを回しセンサユニットの発信面を配管に密着させます。
ベルトの固定方法は、ベルトの種類により異なるため、4. 3. 項を参照ください。

（注意）配管の大きさやベルトの種類により強く押え過ぎるとレールエンドが配管から浮く場合や樹脂配管が曲がり測定誤差が生じる場合がありますので、接触部分を確認しながら密着させるようにしてください。

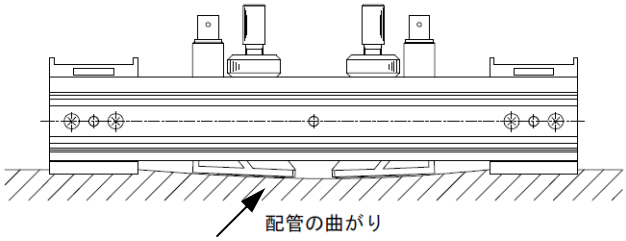
配管への取り付け



ツマミネジの廻し過ぎにより
レールエンドが配管から浮いた例



ツマミネジの廻し過ぎにより
樹脂配管が曲がった例

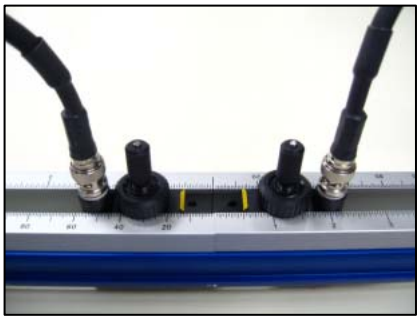


6）信号ケーブルを接続します。（変換器側の電源が入っていない状態で接続してください）

例）上流側を「赤」、下流側を「黒」で識別し、変換器側の接続と合わせてください。

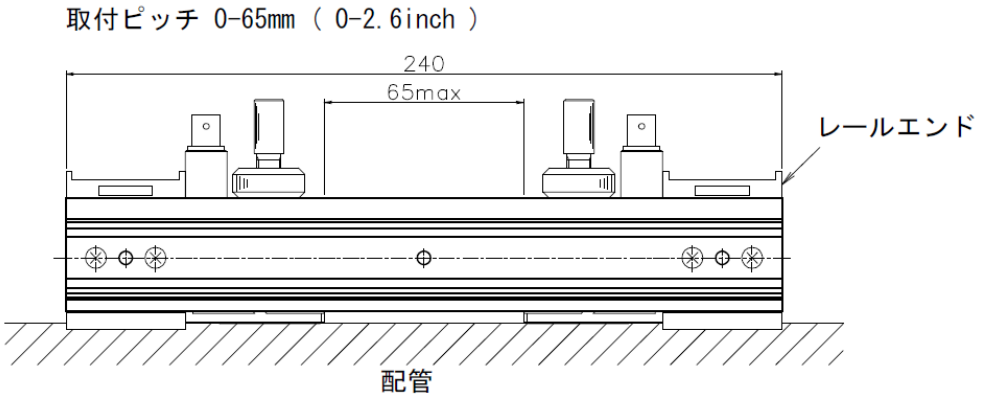
尚、防水処理タイプは、工場出荷時に信号ケーブルが接続されてきます。

防水処理なし



防水処理あり

7）細い配管で検出器を設置するスペースが無い場合、ガイドレール（銀）1組を外し下図の状態でご使用できます。
但し、取付ピッチ寸法が 65㎜ 以上となる場合には適用できません。

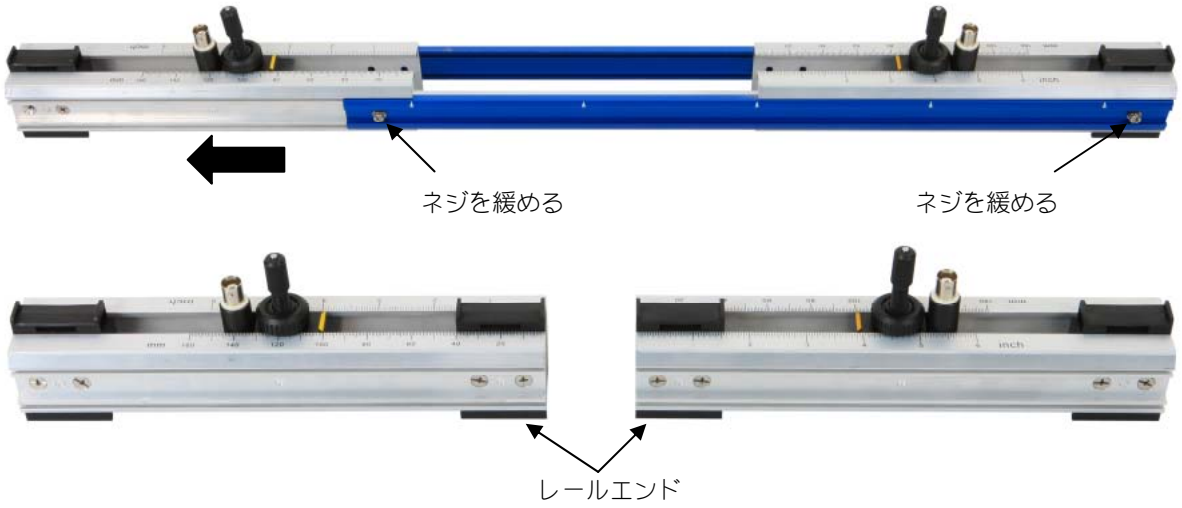


4.2. Z法の設置

1）2.5.項からセンサ取付寸法を確認しておきます。

2）配管に取付位置をけがいておきます。
やり方は、2.7.項　取付位置の決め方を参照ください。

3）レールの事前準備
・始めにレールをZ法用に組替えておきます。
①延長レール（青）を固定しているネジ4個を緩め、ガイドレール（銀）を外します。
②付属されているレールエンド（2個）を1個当たりネジ4箇所で取付けます。



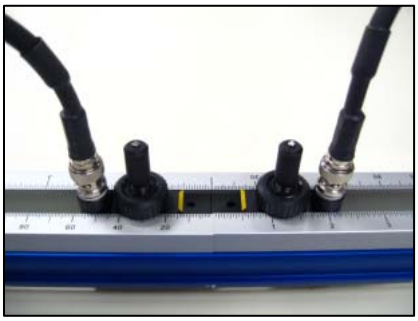
4）4.1.　4）項と同様にセンサユニットに音響カプラ剤を塗布します。

5）ケガキ線に合わせそれぞれのセンサユニットのレールを取付ベルトで固定し、ツマミネジを回しセンサユニットの発信面を配管に密着させます。固定方法は、ベルトの種類により異なるため、4.3.項を参照ください。
（注意）強く押え過ぎるとレールエンドが配管から浮く場合がありますので、注意してください。

6）信号ケーブルを接続します。
（注意）変換器側の電源が入っていない状態で接続してください。

例）上流側を「赤」、下流側を「黒」で識別し、変換器側の接続と合わせてください。

尚、防水処理タイプは、工場出荷時に信号ケーブルが接続されてきます。
防水処理タイプの信号ケーブルの根元部を曲げる場合、最小曲げ半径は 100㎜ です。



4.3. ベルトの設置方法

⚠注意

ステンレス製のベルトを取り扱う場合、手袋をはめプライヤ等を使用し作業を行ってください。
ケガをする恐れがあります。

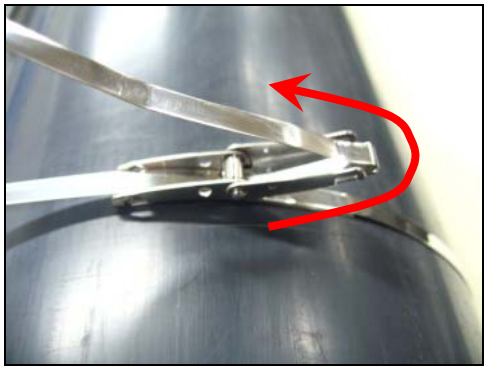
製品形式 6 桁目により選定したベルトの使用方法について、説明します。
FSSC タイプを基準に説明しますので、他の検出器の場合は参考にしてください。

1）ステンレスベルト（6 桁目：A）

①レールエンドの穴にベルトを通し配管に巻きつけます。

②ベルトを固定金具に通します。

③開いた固定金具の先端部で折り返します。



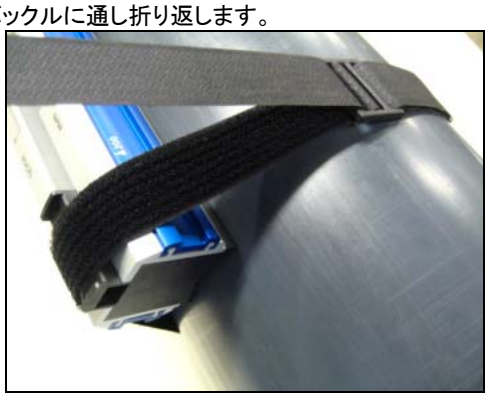
④ケーブルクランプの片側にネジを取付けます。

⑤折り返した固定金具をロックさせます。
このときベルトの張り具合を確認しながら折り返すようにしてください。
張り具合が弱い場合、③の折り返しを調整してください。
ロックさせた後、ベルトが邪魔な場合はカットするか、配管に巻きつけておくようにしてください。

2）マジックベルト（6桁目：B）

①ザラザラの面を表にしてベルトを配管に巻き付けます。

②**バックルに通し折り返します。**



③強く引きながらベルトを重ね合わせ固定します。

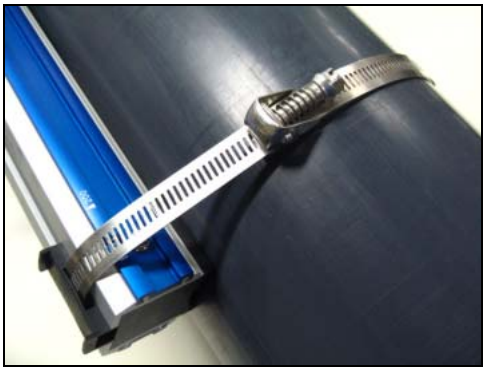
3）SUS ネジ締めベルト（6桁目：C）

①レールエンドの穴にベルトを通し配管に巻きつけます。

②**ベルトを固定金具に通します。**

③ベルトを引張りネジを倒し、ドライバで締めていきます。

④**張り具合を確認して締まり具合を調整します。**



4）ワイヤ（6桁目：D、E）

【V法取付】

①配管の大きさに合わせてワイヤの長さを調整します。

②レールエンドの穴を通し配管に巻き付けバネに引っ掛け固定します。
バネの全長は 180㎜ 程度が目安です。

【Z法取付】

①配管の大きさに合わせてワイヤの長さを調整します。

②レールエンドの穴を通し配管の大きさに長さを調整します。
配管に巻き付けバネに引っ掛け固定します。
バネの全長は 180mm 程度が目安です。

5. 形式 FSSE の設置

5.1. センサケーブルの接続方法

⚠注意

カバー着脱時は手袋を着用してください。手を切る恐れがあります。
ネジを紛失しないよう十分ご注意ください。

① 検出器のカバーの M4 ネジを外し、カバーを広げながら取外します。

図 5-1

② 配管への取付け姿勢を決めます。
•発信方向マークが向き合うようにしてください。

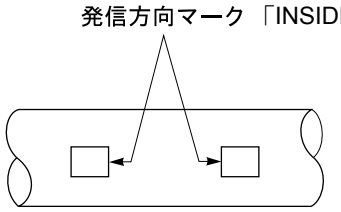


図 5-2

③ M4 ネジ（２個）を外し、ケーブルクランプを外します。
信号ケーブルを載せ、ケーブルクランプで信号ケーブルを固定します（片側のみ）。信号ケーブルを接続します。
注：信号ケーブルの芯線（白）を（+）、シールド線（黒）を（G）へ接続します。
注：M4 用圧着端子側を接続してください。
（適正トルク：80～120 [N・cm]）

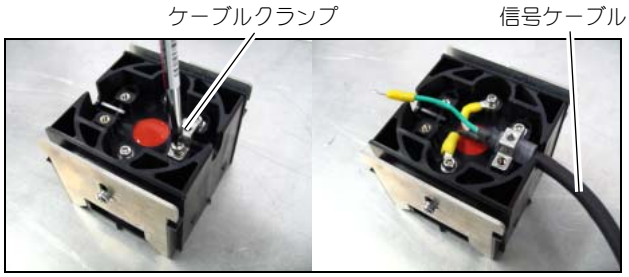


図 5-3

④ ケーブルクランプの片側にネジを取り付けます。
その時、アース線（緑）を共締めします。
（適正トルク：80～120 [N・cm]）

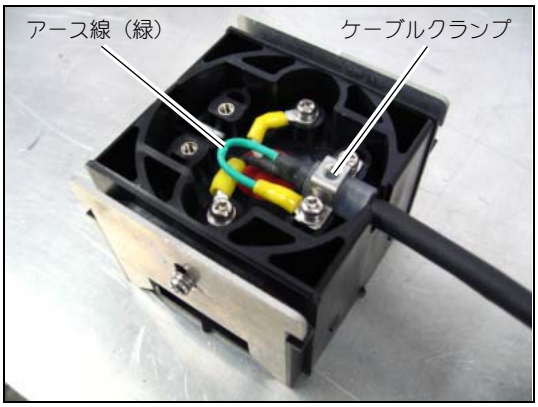


図 5-4

⑤ 端子部の異物を除去し、シリコン充填材で端子部全体をモールドします。
•シリコン充填材のチューブの先を適当な所で切り、チューブの先を端子部の底に付けたまま、押し出します。
気泡が入らないように注意してください。
センサのカバーを被せます。

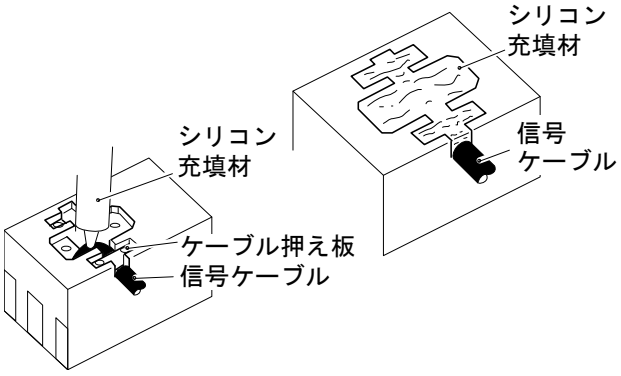
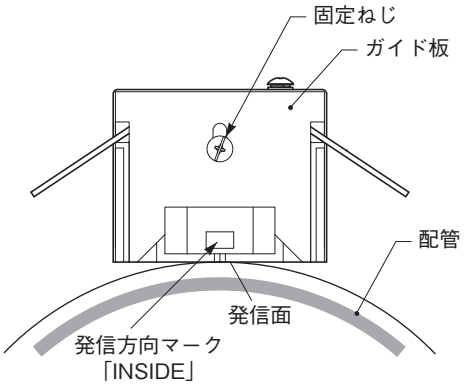


図 5-5

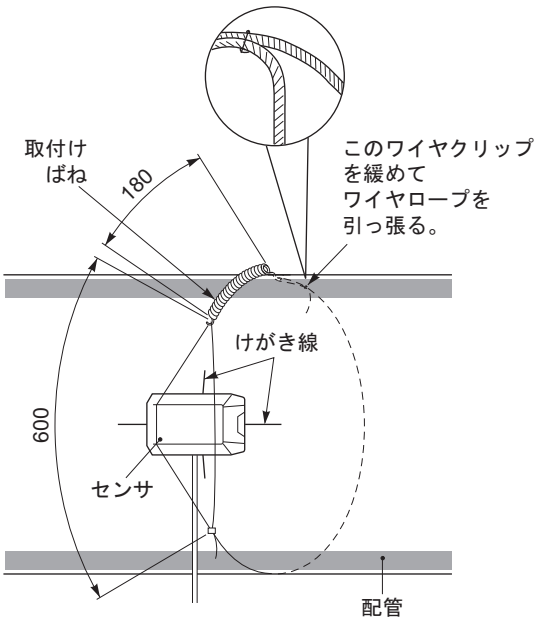
5.2. 配管への取付け方法

① ガイド板の高さ調整
センサを配管の表面に、管軸と平行になるように当てます。



ガイド板固定ネジを緩め、ガイド板のエッジと発信面が配管の表面に当たる位置までスライドさせます。
固定ネジを締め付けます。

② ワイヤロープの長さの決め方
センサをけがき線の上に置き、ワイヤロープと取付けばねを掛けます。



ワイヤクリップを緩め、取付けバネの全長が 180㎜ 位になるまでワイヤロープを引っ張り、ワイヤクリップを締め付けます（取付けバネの自由長は 110㎜）。
ワイヤロープを固定したままでセンサを取外します。

③ センサの取付け
- センサの発信面と配管の取付け面の汚れを拭き取ってください。
- センサの発信面に音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。
- 音響カプラの厚みは 3㎜ 程度になるようにします。

- けがき線付近のワイヤロープを左右に広げ、センサを配管に密着させ、ワイヤロープを掛けます。

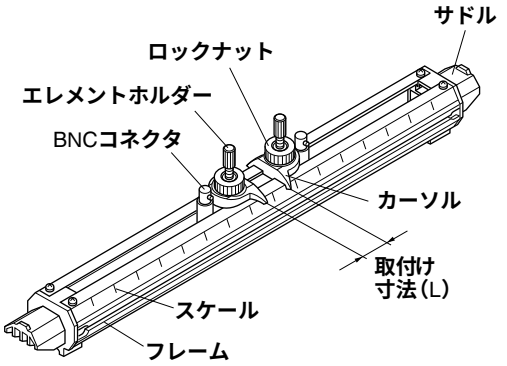
- センサの合わせマークとけがき線を合わせます。また、センサの発信方向マークが向き合うようにします。

- センサの合わせマークとけがき線とが合っていることを確認し、信号ケーブルを変換器に接続します。

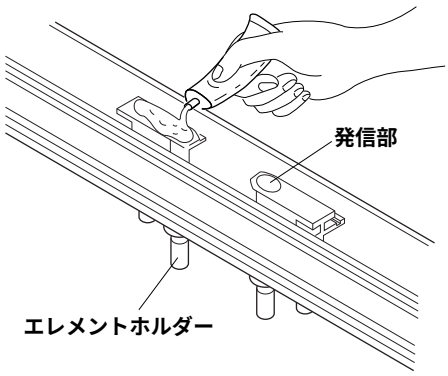
注）信号ケーブルを引っ張らないでください。センサが動き、測定に障害がでます。

6. 形式 FSSD の設置

① ロックナットを緩め、取付方法（表示された取付寸法の小数点以下を四捨五入）に合うようにセンサをスライドさせ，ロックナットを締め付けます。

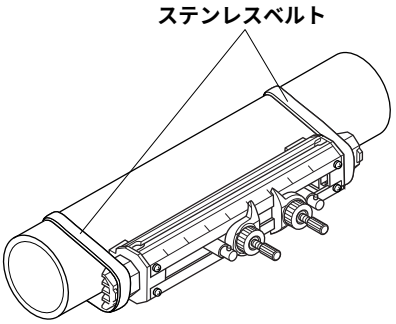


② センサの発信面に音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。

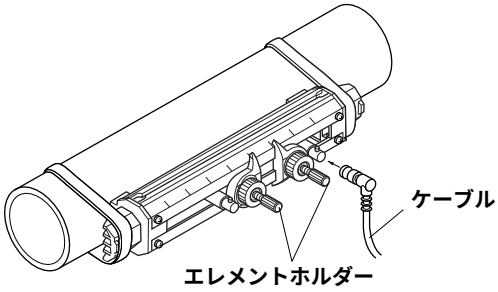


エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

③ センサの両端（サドル）をステンレスベルトで配管へ取付けます。
あらかじめ、ステンレスベルトを配管へ巻き付けておくと取付けが容易にできます。



④ センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえで，エレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。



発信面が管表面に当って，エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。回し過ぎには注意してください。

7. 形式 FSSH の設置

高温センサは配管の口径がφ50～φ250（V 法取付け時）までのものを測定することができます。ただし，Z 法取付け時は口径φ150～φ400 まで測定できます。

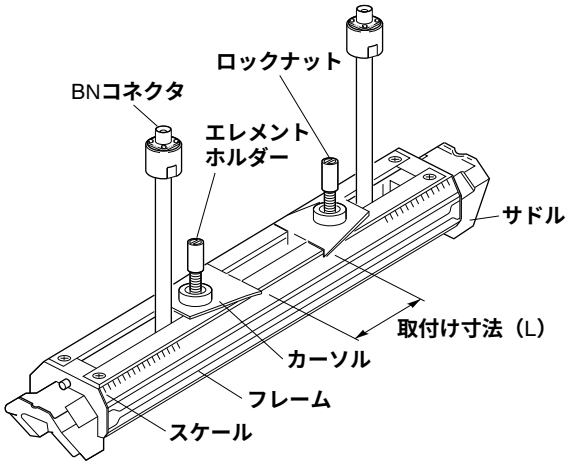
7.1. センサの取付け（V 法の場合）

センサの取付けは，次の手順で行います。

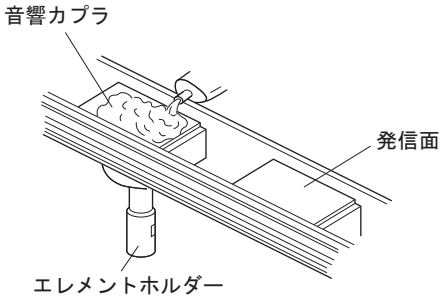
⚠注意

配管が高温時に取付けを行わないでください。火傷の恐れがあります。

① ロックナットを緩め、変換器で表示された取付寸法に合うようにセンサをスライドさせ，ロックナットを締め付けます。

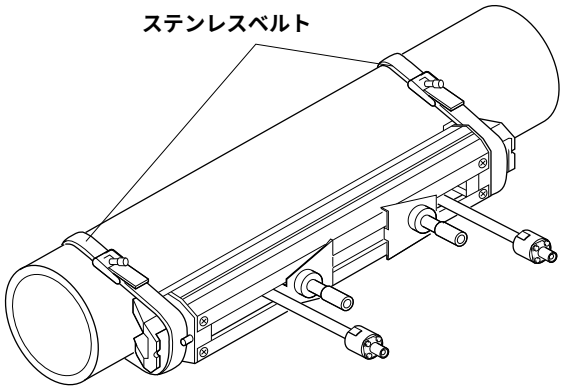


② センサの発信面に付属の音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。

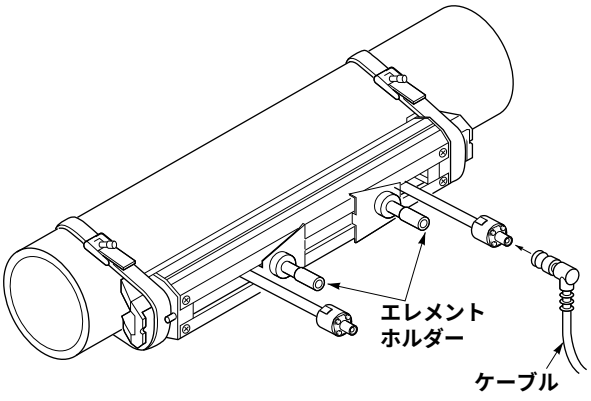


エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

③ センサの両端（サドル）をステンレスベルトで配管へ取付けます。



④ センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえで，エレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。

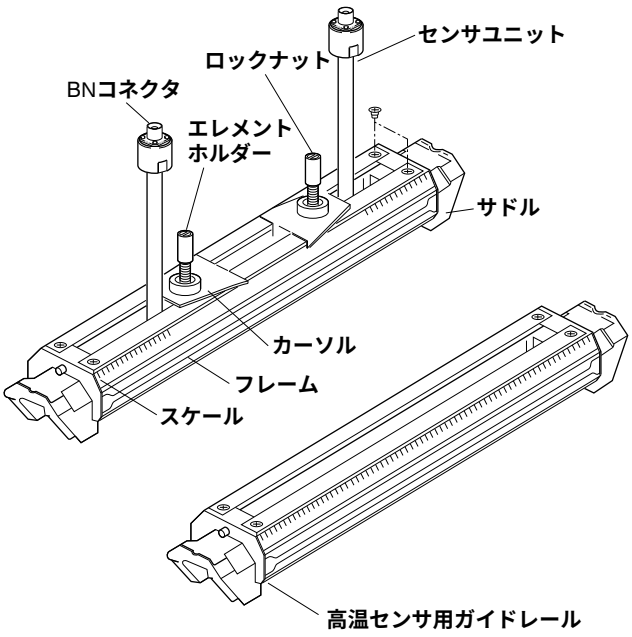


発信面が管表面に当って，エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。回し過ぎには注意してください。

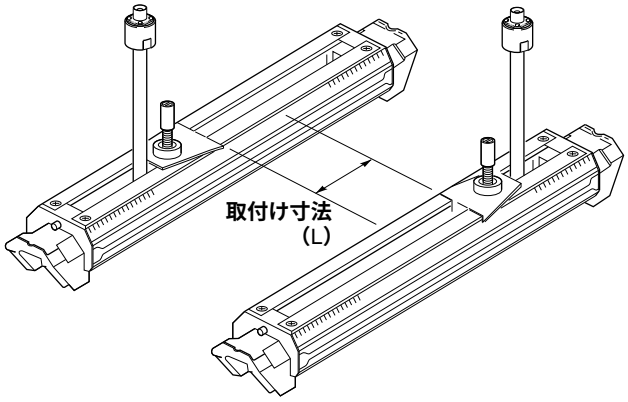
7.2. センサの取付け（Z 法の場合）

センサの取付けは，次の手順で行います。

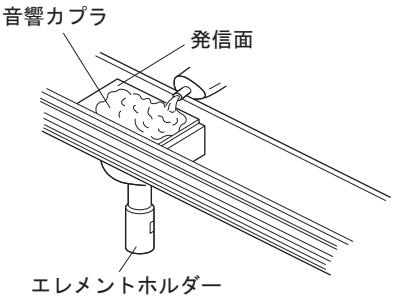
① 一方のサドルの止めネジを 4 ヶ所外しフレームからサドルとセンサユニット 1 つを外します。
高温センサ用ガイドレール（オプション）の一方のサドルも外します。



② 高温センサ用ガイドレール（オプション）に取り外したセンサユニットを取付けます。
取付寸法（L）でセンサユニットを固定します。



③ センサの発信面に付属の音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。



エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

④ 1 つ 1 つのセンサを別々に，けがき線上に取付けます。

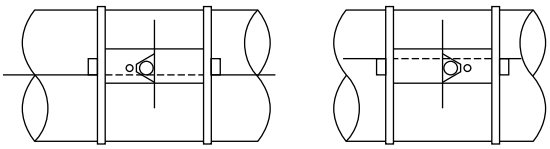
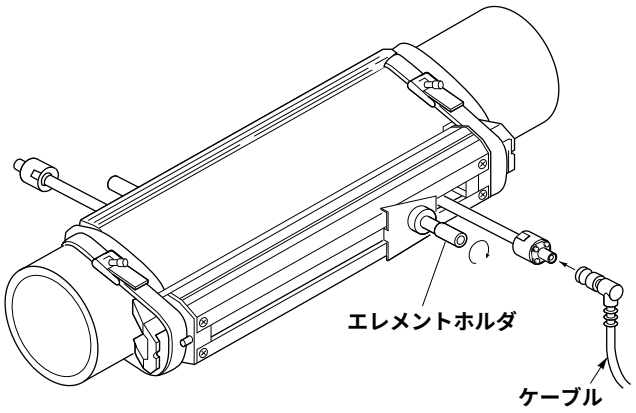


表
けがき線の上側

裏
けがき線の下側

⑤ センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。
発信面が管表面に当たって，エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。
回し過ぎには注意してください。



8. 保守・点検

8.1. 日常点検

下記の項目を外観・目視にて確認ください。

- 変換器カバーのネジの緩みがないか。 ⇒ 増し締め
- ケーブルグランドの緩みがないか。 ⇒ 増し締め
- 検出器のステンレスベルトの緩みが無いか。 ⇒ 締め付け
- 受波異常（LED が赤色）になっていないか ⇒ 配管が満水になっているか、測定管内に気泡や異物の混入物がある場合は除去してください。また検出器の取付けや、配線が正常か調べてください。
- 信号ケーブルが断線していないか。 ⇒ 信号ケーブルの両端をテスタにより導通確認してください。
- 信号ケーブルは絶縁を保持しているか。 ⇒ 信号ケーブルの線間の絶縁抵抗を測定してください。
  絶縁性能：DC500V、100MΩ以上

8.2. 定期点検

8.2.1. ゼロ点の確認

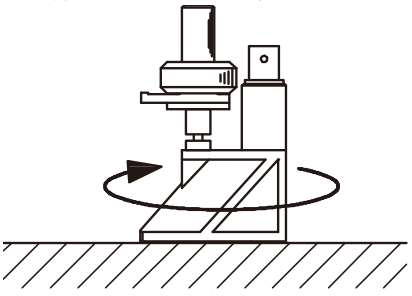
流体の流れを止めて測定管内を満水状態とし、ゼロ点の確認を行ってください。

8.2.2. グリースの再充填

音響カプラとして、グリースをご使用の場合、約 6 ヶ月を目処に、センサユニットの発信面にシリコングリースを再充填してください。

注）音響カプラとしてシリコンゴムをご使用の場合は不要です。

注）シリコンゴムで取付けられたセンサを外す場合、無理に引張って外さないでください。レールを外してからセンサ自体をひねり回して外すようにしてください。



9. 付録

9.1. 仕様

特殊用途向け検出器は、9.3項を参照ください。

測定対象・動作環境

・システム構成：
変換器（形式：FSVまたはFLR）と検出器（形式：FSS）による1測線システム

・適用流体：
超音波が通る均一な液体
気泡量：0 ～ 12Vol%（口径50A，水，流速1m/sの時）
流体の濁度：10000度（mg/L）以下
流れの様子：満水円管内の十分に成長した乱流または層流の流れ

・流速レンジ：
交換器（FSV）：0 ～± 0.3…± 32m/s
交換器（FLR）：0 ～± 0.3…± 10m/s

・信号ケーブル（検出器－変換器間）：
同軸ケーブル
検出器形式FSSA用は最大60m，他は最大150m
耐熱温度：80℃

・設置環境：
直射日光，腐食ガス，輻射熱のない非防爆エリア

・周囲温度：
検出器：－ 20 ～＋ 60℃

・周囲湿度：
90%RH以下

・接地：
D種接地（100 Ω以下）

・適用配管，流体温度：

検出器	管内径（mm）	適用配管材質	取付法／口径目安	流体温度範囲（℃）
FSSA	φ25～φ225	プラスチック（PVC他）（注1）	V法：φ25～225	－20～+100（注3）
FSSC	φ50～φ1200	金属配管（ステンレス，炭素鋼，銅，アルミなど）（注2）	V法：φ50～600 Z法：φ600～1200	－40～+120（注3）

注1）次の条件の場合には，FSSCタイプを選択してください。
・配管材質がPPまたはPVDFの場合の配管厚さがPPの場合15mm以上，PVDFの場合は9mm以上
・鋳鉄管，ライニング管や古い炭素鋼管など，超音波の透過し難い材質の場合
（ライニング材質はタールエポキシ，モルタル，ゴムなどで，ライニングの剥がれやすき間がある場合，測定できません。）

注2）音響カプラとしてシリコンフリーグリースを使用した場合は，検出器によらず流体温度範囲が0 ～ 60℃となります。

注3）耐熱衝撃温度：150℃，30分間

性能仕様

・精度定格：

〈変換器FSV-2〉

検出器	管内径［mm］	流速［m/s］	精度	
			プラスチック配管	金属配管
FSSA	φ25～φ50未満	2～32m/s	±2.0% of rate	
		0～2m/s	±0.04m/s	
	φ50～φ225	2～32m/s	±1.0% of rate	±2.0% of rate
		0～2m/s	±0.02m/s	±0.04m/s
FSSC	φ50～φ200	2～32m/s	±1.5% of rate	
		0～2m/s	±0.03m/s	
	φ200～φ1200	2～32m/s	±1.0% of rate	
		0～2m/s	±0.02m/s	

〈変換器FLR-3〉
プラスチック配管

検出器形式	配管内径	流速2m/s以上	流速2m/s未満
FSSA	φ 25 ～φ 50 mm未満	± 2.5% of rate	± 0.05m/s
FSSA, C	φ 50 ～φ 1200 mm	± 1.5% of rate	± 0.03m/s

金属配管

検出器形式	配管内径	流速2m/s以上	流速2m/s未満
FSSA, C	φ 50 ～φ 1200 mm	± 2% of rate	± 0.04m/s

〈高精度タイプ〉
プラスチック配管、金属配管

検出器形式	配管内径	流速2m/s以上	流速2m/s未満
FSSA	φ 50 ～φ 225	± 1.0% of rate	± 0.02m/s
FSSC	φ 200 ～φ 1200未満	± 1.0% of rate	± 0.02m/s

物理的仕様

特殊用途向け検出器は、9.3項を参照ください。

・外被形式 ：

FSSA, FSSC：IP65（防水形コネクタ勘合時）
FSSC（防水処理）：IP68（５日間の冠水に耐えられる構造）

・取付方法 ：

敷設配管の外表面にクランプオン取付

・音響カプラ ：

＊音響カプラ…検出器と配管のすき間を埋める媒体

〈選定表〉

種類	シリコンゴム（KE-348W）	シリコングリース（G40M）	シリコンフリーグリース（HIGH Z）	高温用グリース（KS62M）
流体温度［℃］	− 40 〜 + 150	− 30 〜 + 150	0 〜 + 60	− 30 〜 + 250
テフロン系の配管	×	○	○	○
期待寿命（屋内）	5年	6ヶ月	6ヶ月	6ヶ月

注）テフロン系の配管はシリコンゴムがはがれ易いため，グリースのご使用をお薦めします。

・材質：

検出器	センサハウジィング	センサカバー	ガイドレール
FSSA	PBT	−	SUS304
FSSC	PBT	−	アルミニウム合金
FSSD	PBT	−	SUS304
FSSE	PBT	SUS304	アルミニウム合金
FSSH	SUS304	SUS304	アルミニウム合金

・信号ケーブル：

FLYA（適用変換器：FLR-3）
（適用検出器：FSSA、FSSC）
・構造：耐熱高周波同軸ケーブル（3D2V）
・外部シース：黒色難燃ビニール
・外径：φ 5mm
・端末処理：棒端子（変換器側）− BNC コネクタ（センサ側）

FLYC、D（適用変換器：FSV-2）
・構造：高周波同軸ケーブル（2 重シールド）
・外部シース：黒色難燃ビニール
・外径：φ 7.3mm
・端末処理

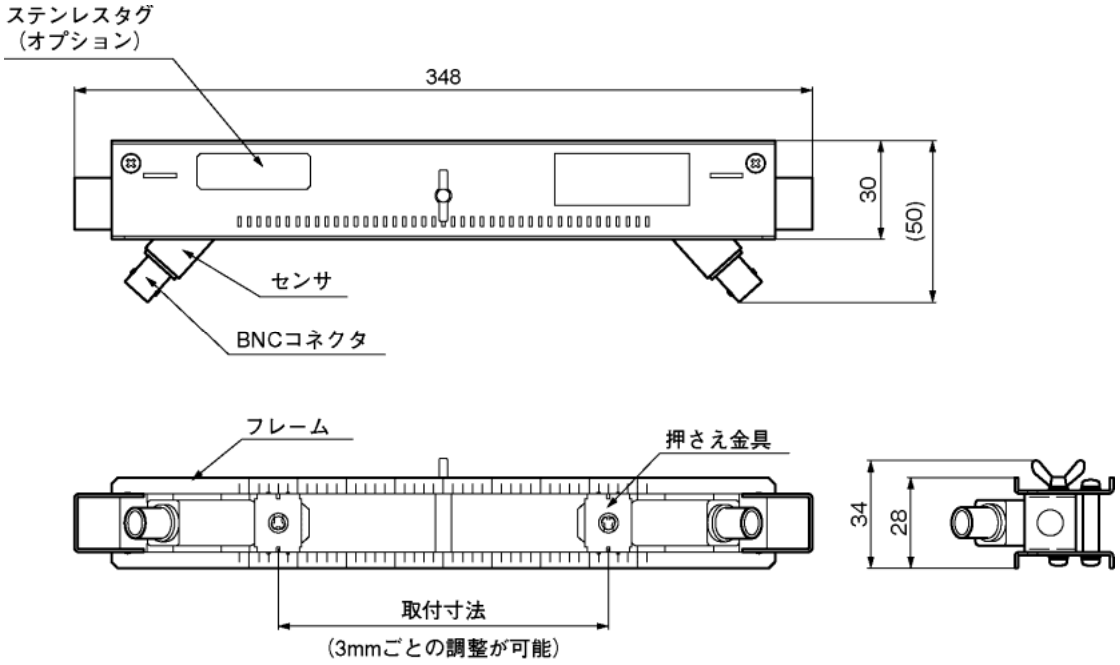
ケーブル形式	FLYD	FLYC
適合検出器	FSSA, FSSC, FSSD , FSSH	FSSE
変換器側端末	棒端子×2 丸型アンプ端子（M3）×1	
検出器側端末	BNCコネクタ×1 丸型アンプ端子（M4）×1	丸型アンプ端子（M4）×3

・大きさ，質量：

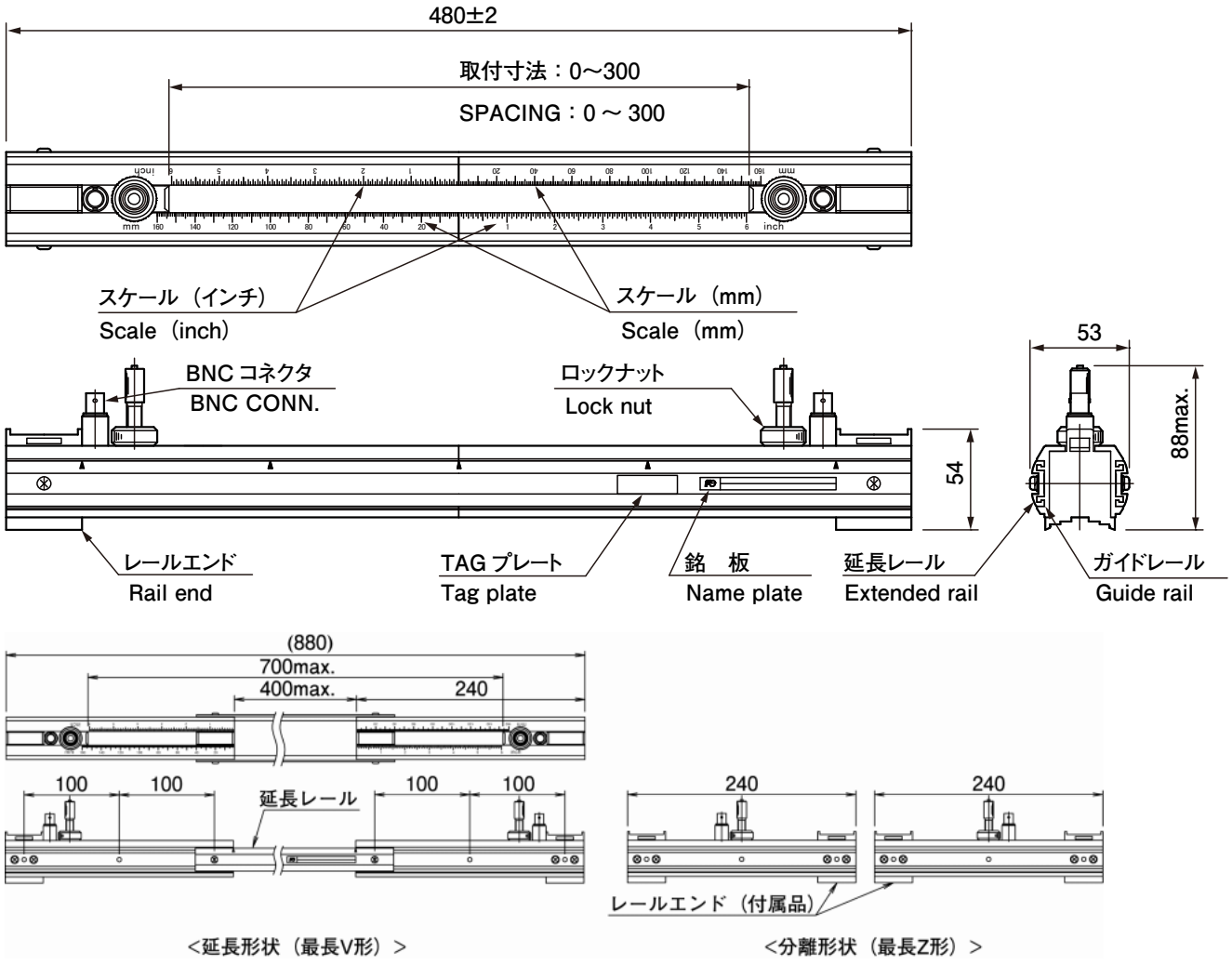
種類	形式	大きさ［mm］	質量［kg］
検出器	FSSA	H50×W348×D34mm	0.4
	FSSC	H88×W480（最長時W880）×D53mm	1.0
	FSSD	H90×W320×D52.5mm	0.6
	FSSE	H67×W78×D84mm	1.2
	FSSH	H205×W530×D52mm	1.6
信号ケーブル	FLYA	φ5mm×長さは指定による	約45g/m
	FLYD、C	φ7.3mm×長さは指定による	約90g/m

9.2. 外形図

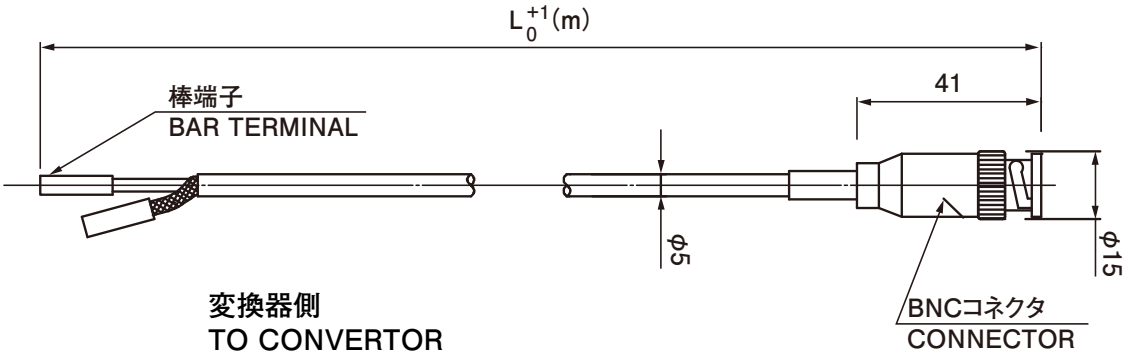
検出器（形式：FSSA）



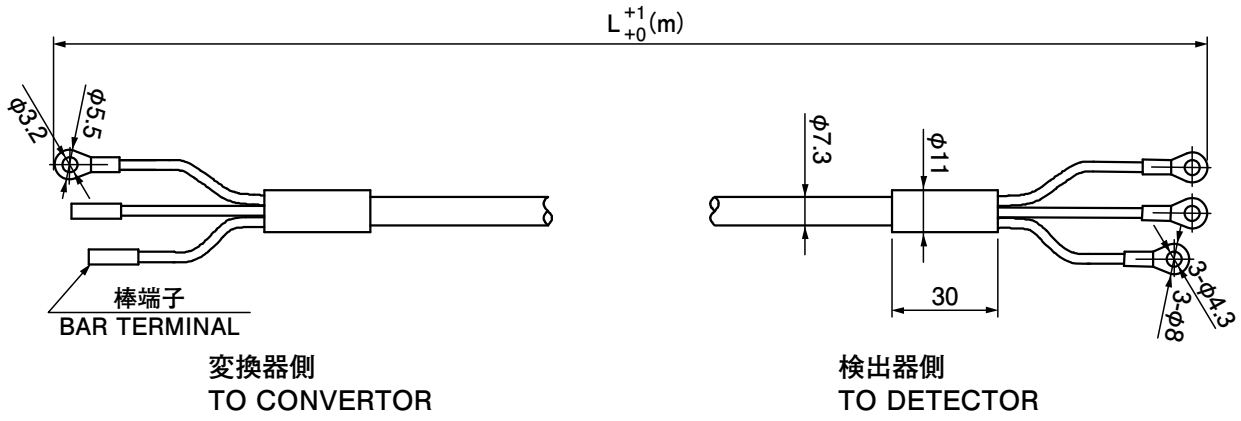
検出器（形式：FSSC）



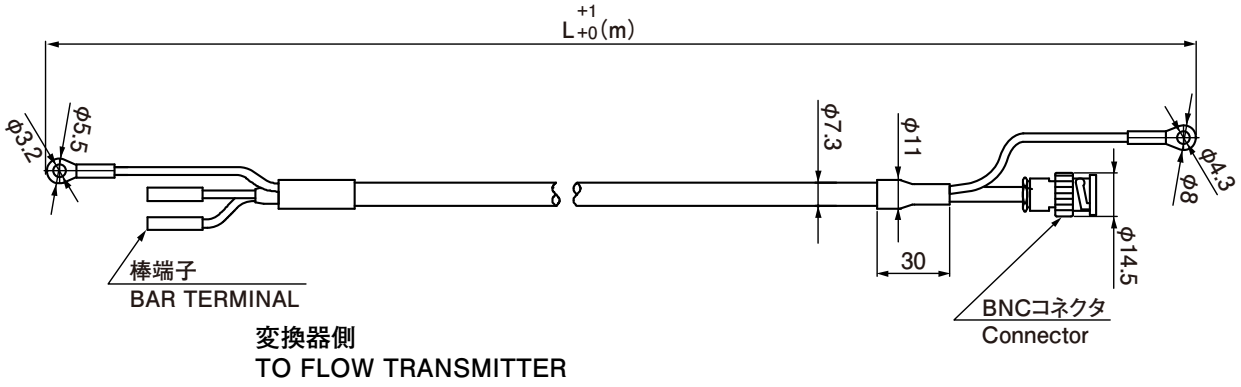
信号ケーブル（形式：FLYA） FLR-3/FSSA, FSSC 用



信号ケーブル（形式：FLYC） FSV-2/FSSE 用



信号ケーブル（形式：FLYD） FSV-2/FSSA, FSSC, FSSD, FSSH 用



9.3. 特殊用途向け検出器

①小口径用検出器

適用配管口径：φ 13 ～φ 100mm
流体温度：－ 40 ～ 100℃
形式：FSSD1 □□ 1-Y □

主な仕様

・センサ周波数：2MHz
・取付法 V 法
・流体温度：－ 40 ～ 100℃
・適用配管材質：PVC，ステンレス管，炭素鋼鋼管，銅管，アルミニウム管，ライニング管など
＊ライニングに剥れのある場合は測定できません。
・精度定格（変換器との組合せ精度，適用配管：プラスチック，金属配管）

口径（内径）mm	流速	精度
φ13～φ50未満	2～32m/s	±1.5%～±2.5% of rate
	0～2m/s	±0.03～±0.05m/s
φ50～φ100	2～32m/s	±1.0% of rate
	0～2m/s	±0.02m/s

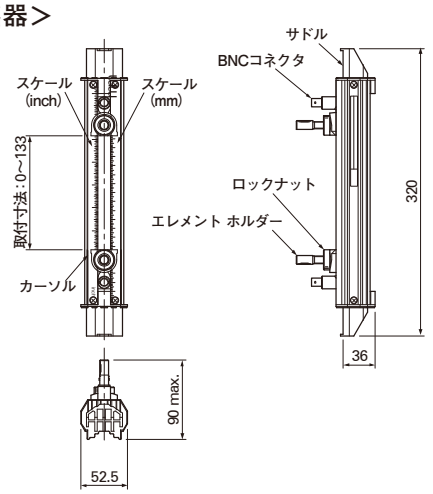
・配管取付ベルト：形式指定による
・材質：PBT，ガイドレールアルミニウム合金＋プラスチック
・外被形式：IP52
・音響カプラ：形式指定による
・質量：約 0.6kg

補用品（別項目手配品）

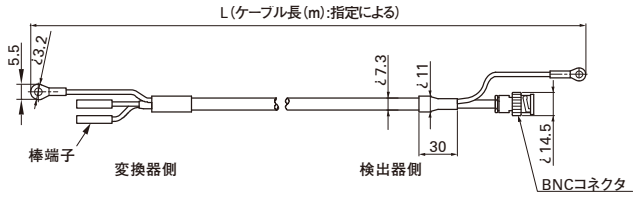
名　称	手配図番
シリコングリース	ZZP＊45231N5
シリコンゴム	ZZP＊45735N2
シリコンフリーグリース	ZZP＊TK7M0981P1

外形図（単位：mm）

＜検出器＞



＜信号ケーブル＞



形式指定

＜検出器＞

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内　容
F	S	S	D	1			1	–		
			D							＜センサ種類＞（4桁目） 配管口径φ13～φ100mm，温度-40～100℃
				1						＜ガイドレール＞（5桁目） 標準
					Y					＜取付ベルト＞（6桁目） なし
					A					ステンレスベルト
					C					SUSネジ締めベルト
						Y				＜音響カプラ＞（7桁目） なし
						A				シリコンゴム
						B				シリコンフリーグリース
						C				シリコングリース
								Y		＜防水処理＞（9桁目） なし
									Y	＜タグ銘板＞（10桁目） なし
									A	ステンレスタグ付

＜信号ケーブル＞

1	2	3	4	5	6	7	8	内　容
F	L	Y	D				1	
			D					適用検出器（4桁目） FSSH, FSSD用
				0	0	5		専用信号ケーブル長（5, 6, 7桁目） 5 m
				0	1	0		10 m
				0	1	5		15 m
				0	2	0		20 m
				0	2	5		25 m
				0	3	0		30 m
				0	3	5		35 m
				0	4	0		40 m
				0	4	5		45 m
				0	5	0		50 m
				0	5	5		55 m
				0	6	0		60 m
				0	6	5		65 m
				0	7	0		70 m
				0	7	5		75 m
				0	8	0		80 m
				0	8	5		85 m
				0	9	0		90 m
				0	9	5		95 m
				1	0	0		100 m
				1	1	0		110 m
				1	2	0		120 m
				1	3	0		130 m
				1	4	0		140 m
				1	5	0		150 m
				Z	Z	Z		その他（問い合わせください）

納入範囲

・指定による検出器と音響カプラおよび配管取付ベルト一式
・指定による信号ケーブル

②高温用検出器

適用配管口径：φ 50 ～φ 400mm
流体温度：－ 40 ～ 200℃
形式：FSSH1 □□ 1-Y □

主な仕様

・センサ周波数：2MHz
・取付法：V 法 (口径φ 50 ～ 250mm) または Z 法 (口径 φ 150 ～ 400mm)
・流体温度：－ 40 ～ 200℃
・適用配管材質：PVC，ステンレス管，炭素鋼管，銅管，アルミニウム管，ライニング管など
＊ライニングに剥れのある場合は測定できません。
・精度定格（変換器との組合せ精度，適用配管：プラスチック，金属配管）

口径 (内径) mm	流速	精度
φ50～φ300未満	2～32m/s	±1.0% of rate
	0～2m/s	±0.02m/s
φ300～φ400	0.75～32m/s	±1.0% of rate
	0～0.75m/s	±0.0075m/s

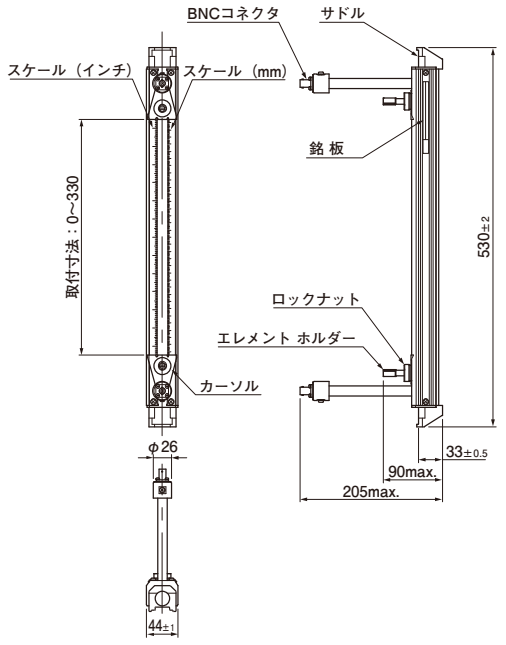
・配管取付ベルト：形式指定による
・材質：センサハウジング SUS304，ガイドレール SUS304 ＋アルミニウム合金
・外被形式：IP52
・音響カプラ：形式指定による
・質量：約 1.6kg

補用品（別項目手配品）

名　称	手配図番
高温用センサガイドレール：Z法取付の場合	ZZP＊TK4J5917C3
高温用グリース	ZZP＊TK7P1921C1

外形図（単位：mm）

＜検出器＞



形式指定

＜検出器＞

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内　容
F	S	S	H	1			1	-	Y	
			H							＜センサ種類＞（4桁目） 配管口径φ50～φ400mm，温度-40～100℃
				1						＜ガイドレール＞（5桁目） 標準
					Y					＜取付ベルト＞（6桁目） なし
					A					ステンレスベルト
					C					SUSネジ締めベルト
						Y				＜音響カプラ＞（7桁目） なし
						D				高温用グリース
								Y		＜防水処理＞（9桁目） なし
									Y	＜タグ銘板＞（10桁目） なし
									A	ステンレスタグ付

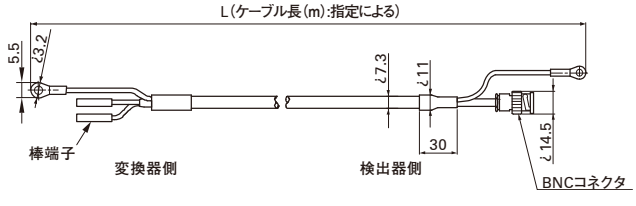
＜信号ケーブル＞

1	2	3	4	5	6	7	8	内　容
F	L	Y					1	
			D					適用検出器（4桁目） FSSH, FSSD用
				0	0	5		専用信号ケーブル長（5, 6, 7桁目） 5 m
				0	1	0		10 m
				0	1	5		15 m
				0	2	0		20 m
				0	2	5		25 m
				0	3	0		30 m
				0	3	5		35 m
				0	4	0		40 m
				0	4	5		45 m
				0	5	0		50 m
				0	5	5		55 m
				0	6	0		60 m
				0	6	5		65 m
				0	7	0		70 m
				0	7	5		75 m
				0	8	0		80 m
				0	8	5		85 m
				0	9	0		90 m
				0	9	5		95 m
				1	0	0		100 m
				1	1	0		110 m
				1	2	0		120 m
				1	3	0		130 m
				1	4	0		140 m
				1	5	0		150 m
				Z	Z	Z		その他（問い合わせください）

納入範囲

・指定による検出器と音響カプラおよび配管取付ベルト一式
・指定による信号ケーブル

＜信号ケーブル＞



③大口径用検出器

適用配管口径：φ 200 ～φ 6000mm
流体温度：－ 40 ～ 80℃
形式：FSSE1 □□ 1- □□

主な仕様

・センサ周波数：0.5MHz
・取付法：V またはZ 法
・流体温度：－ 40 ～ 80℃
・適用配管材質：PVC，ステンレス管，炭素鋼管，銅管，アルミニウム管，ライニング管など
＊ライニングに剥れのある場合は測定できません。
・耐冠水形も可能（5 日間の冠水に耐える構造，信号ケーブル 10m 付き）
・精度定格（変換器との組合せ精度，適用配管：プラスチック，金属配管）

口径（内径）mm	流速	精度
φ200～φ300未満	2～32m/s	±1.5% of rate
	0～2m/s	±0.03m/s
φ300～φ1200未満	0.75～32m/s	±1.5% of rate
	0～0.75m/s	±0.0113m/s
φ1000～φ6000	1～32m/s	±1.0% of rate
	0～1m/s	±0.02m/s

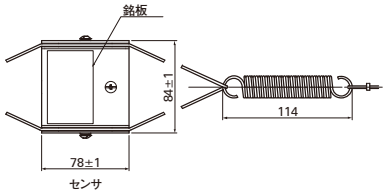
・配管取付ベルト：形式指定による
・材質：センサハウジング PBT，センサカバー SUS304
・外被形式：IP67（配線施工時端子台部にシリコンゴム充填）
IP68（防水処理ありの場合）
・音響カプラ：形式指定による
・質量：約 1.2kg

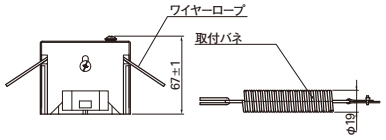
補用品（別項目手配品）

名　称	手配図番
センサ取付用ワイヤロープ	
・バネ	ZZP＊TK745007P1
・ワイヤロープ（口径φ500mmまで）	ZZP＊TK464686C1
・ワイヤロープ（口径φ1000mmまで）	ZZP＊TK464686C2
・ワイヤロープ（口径φ1500mmまで）	ZZP＊TK464686C3
・ワイヤロープ（口径φ3000mmまで）	ZZP＊TK464686C6
・ワイヤロープ（口径φ6000mmまで）	ZZP＊TK464686C13
シリコングリース	ZZP＊45231N5
シリコンゴム	ZZP＊45735N2
シリコンフリーグリース	ZZP＊TK7M0981P1

外形図（単位：mm）

＜検出器＞





形式指定

＜検出器＞

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内　容
F	S	S	E	1			1	－		
			E							＜センサ種類＞（4桁目） 配管口径φ200～φ6000mm，温度-40～80℃
				1						＜ガイドレール＞（5桁目） なし
					Y					＜取付ベルト＞（6桁目） なし
					D					ワイヤ（口径φ1500mm以下）
					E					ワイヤ（口径φ6000mm以下）
						Y				＜音響カプラ＞（7桁目） なし
						A				シリコンゴム
						B				シリコンフリーグリース
						C				シリコングリース
								Y		＜防水処理＞（9桁目） なし
								A		あり（信号ケーブル10m付）＊5日間の冠水に耐える構造
									Y	＜タグ銘板＞（10桁目） なし
									A	ステンレスタグ付

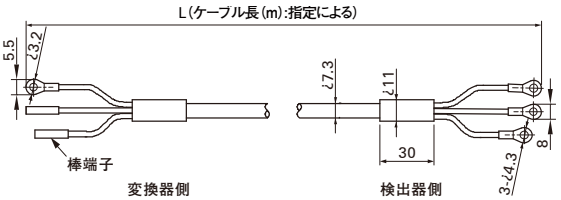
＜信号ケーブル＞

1	2	3	4	5	6	7	8	内　容
F	L	Y	C				1	
			C					適用検出器（4桁目） FSSE用
				0	0	5		専用信号ケーブル長（5, 6, 7桁目） 5 m
				0	1	0		10 m
				0	1	5		15 m
				0	2	0		20 m
				0	2	5		25 m
				0	3	0		30 m
				0	3	5		35 m
				0	4	0		40 m
				0	4	5		45 m
				0	5	0		50 m
				0	5	5		55 m
				0	6	0		60 m
				0	6	5		65 m
				0	7	0		70 m
				0	7	5		75 m
				0	8	0		80 m
				0	8	5		85 m
				0	9	0		90 m
				0	9	5		95 m
				1	0	0		100 m
				1	1	0		110 m
				1	2	0		120 m
				1	3	0		130 m
				1	4	0		140 m
				1	5	0		150 m
				Z	Z	Z		その他（問い合わせください）

納入範囲

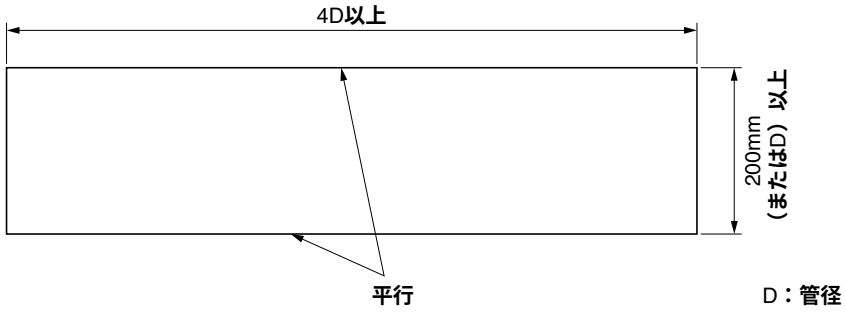
・指定による検出器と音響カプラおよび配管取付ベルト一式
・指定による信号ケーブル

＜信号ケーブル＞

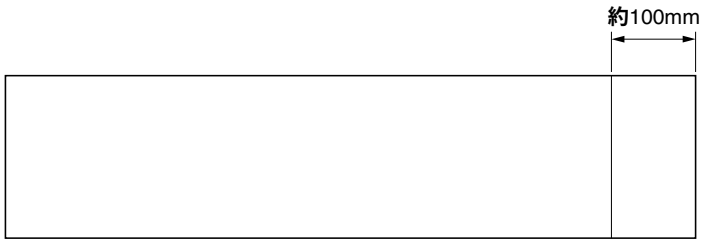


9.4. ゲージペーパーの作り方

① 長さ 4D 以上、幅 200㎜（できれば D）以上の長辺が平行な紙（またはビニールシートなど）を用意します。



② 一方の端から約 100㎜ の所に、長辺と直交する線を書きます。



★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見、ご要望、その他お気付きの点、または内容の不明確な部分がございましたら、この用紙に具体的にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

マニュアル№	INF-TN1FSS
マニュアル名称	設置形超音波流量計検出器取扱説明書

ご提出日		年　月　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内容
		意見、要望、内容不明確（まちがい、説明不足、用語不統一、誤字脱字、その他） ……いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機株式会社

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fujielectric.co.jp

計測機器の技術相談窓口
TEL（042）584-1506　　FAX（042）584-1513
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］

計測機器のホームページ　http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/

営業拠点
関東地区　TEL(03)5435-7041
中部地区　TEL(052)746-1014
関西地区　TEL(06)6455-6790